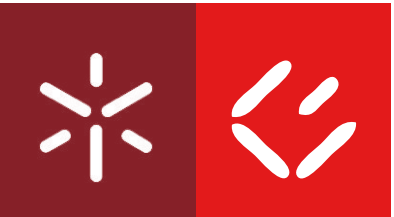


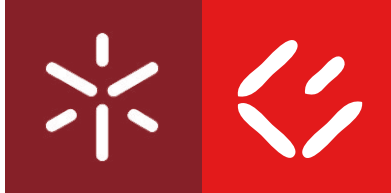


Magda Patrícia Silva Rodrigues

Avaliação do Polo de Inovação de Engenharia e Polímeros (PIEP) enquanto agente de transferência de tecnologia

Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão





Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Magda Patrícia Silva Rodrigues

**Avaliação do Polo de Inovação de
Engenharia e Polímeros (PIEP) enquanto
agente de transferência de tecnologia**

Tese de Mestrado
Mestrado em Negócios Internacionais

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor João Cerejeira

Nome: Magda Patrícia Silva Rodrigues

Endereço eletrónico: magdapsrodrigues@gmail.com

Telefone: 917761071

Número do Bilhete de Identidade: 14213112

Título: Avaliação do Polo de Inovação de Engenharia e Polímeros (PIEP) enquanto agente de transferência de tecnologia

Orientador: Professor Doutor João Cerejeira

Ano de conclusão: 2016

Designação do Mestrado: Negócios Internacionais

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho: __/__/____

Assinatura: _____

I. Agradecimentos

A presente dissertação de mestrado contou com o apoio de várias pessoas que tornaram possível a conclusão do estudo e às quais estou muito grata.

Agradeço ao Professor Doutor João Cerejeira pela sua orientação, pelo total apoio e disponibilidade, pelo conhecimento que me transmitiu, pelas pertinentes sugestões e pela ajuda constante a solucionar problemas e a esclarecer dúvidas. Foi um ano de trabalho, no qual fui muito bem acompanhada, estou-lhe, sinceramente, grata.

Agradeço ao Professor Doutor Manuel Caldeira Cabral pela oportunidade, pois foi ele que surgiu com a ideia de realizar o projeto no Polo de Inovação de Engenharia e Polímeros.

Agradeço ao Doutor Rui Magalhães e a toda a equipa do PIEP pela forma fantástica eu me acolheram, por me permitirem e facilitarem o acesso a todo o material que precisei e pela constante disponibilidade. O espírito de equipa entre todos foi essencial para que pudesse concluir o estágio com sucesso. Apesar de não fazer parte da equipa do PIEP, quero agradecer ao Rui Martins que me ajudou a contactar as empresas durante a fase de inquéritos. Muito obrigada a todos.

Agradeço a minha mãe e aos meus irmãos pelo carinho e apoio ao longo deste ano de trabalho. Agradeço, também à minha avó e às minhas tias Liliana e Alexandra pelo apoio incondicional, por estarem sempre presentes e prontas a ajudar. Todos assumiram um papel fundamental para que terminasse o meu ciclo de estudos com o maior sucesso possível. Muito obrigada por tudo.

Agradeço ao Vítor, à Patrícia, à Sofia e à Beatriz pelas sugestões, pela atenção, pela disponibilidade, pela ajuda com os pequenos detalhes que se tornaram essenciais na fase final do trabalho. Estou muito grata pela vossa amizade, companheirismo e paciência.

Muito obrigada a todos, não teria finalizado o trabalho sem a vossa contribuição.

Resumo

O presente estudo aborda os temas de inovação e transferência de conhecimento. Portugal está cada vez mais ativo nestas áreas, sendo que no conjunto de países classificados como “inovadores moderados”, foi o que mais aumentou a despesa em I&D.

O modelo teórico de Bozeman, Rimes & Youtie (2014) – “*Contigent Effectiveness*” – sugere que a difusão de conhecimento acontece dependendo de cinco dimensões: da ação do agente transferidor, das condições da procura, do objeto transferido, do meio de transferência e do recetor do conhecimento. Afirma também que a transferência é efetiva se se enquadrar num dos seguintes critérios: “Impacto de mercado”, “Desenvolvimento económico”, “Custo de oportunidade”, “Político”, “Capital científico, técnico e humano”, “Out-the-door” e “Valor público”.

O trabalho pretende avaliar e perceber os impactos da transferência de conhecimento através de um estudo de caso relativo ao PIEP (Polo de Inovação de Engenharia e Polímeros). O PIEP é um produtor e transferidor de conhecimento que estabelece relação com diferentes empresas colaborando com elas em projetos de I&D e realizando testes e ensaios. O objetivo deste estudo é perceber como se processa a transferência e quais os impactos que dela resultam. Para tal, recorreremos à administração de um inquérito aplicado às organizações que colaboraram com o PIEP em projetos de I&D (46 empresas) e em serviços de testes e ensaios (200 empresas) no horizonte temporal de 2008 a 2014. Das quais obtemos 29 respostas relativas a projetos e 33 relativas a testes e ensaios. Após a recolha dos resultados, quantificamos e agrupamos os impactos, e posteriormente utilizamos o teste de Wilcoxon para testar as diferenças entre expectativas e resultados. Por fim, analisamos a avaliação que as empresas fizeram sobre o trabalho do PIEP.

As conclusões indicam que não há resultados negativos após a colaboração e que os impactos no volume de negócios, na atividade internacional, no registo de patente e na melhoria de um produto existente são os mais significativos. As empresas têm expectativas muito altas antes de colaborar com o PIEP e nem sempre são correspondidas, ainda assim avaliam positivamente a qualidade do trabalho.

Palavras Chave: Transferência de tecnologia; PIEP; Expectativas; Impactos; Inovação; Conhecimento;

III. Abstract

This study addresses the themes of innovation and knowledge transfer. Portugal is increasingly active in these areas, and in the number of countries classified as "moderate innovators", it was the one that increased the most on R & D expenditure.

The theoretical model of Bozeman, Rimes & Youtie (2014) - "Contigent Efectiveness" - suggests that the diffusion of knowledge happens depending on five dimensions: the action of the transfer agent, demand conditions, the transfer object, the transfer media and the transfer recipient. It also states that the transfer is effective if it has any of the following criteria: "Market impact", "Economic development", "Opportunity cost", "Political", "Scientific capital, technical and human", "Out-the-door" and "Public value".

The work will evaluate and understand the impact of knowledge trnsfer through a case study: PIEP (Innovation in Polymer Engineering). PIEP is a producer of knowledge and a transfer agent, which establishes relationships with different companies that collaborate with him not only in R & D projects but also carries out tests and trials. The aim of this study is to understand how to process the transfer and the impacts that result. For this, we turn to the administration of a survey applied to organizations that collaborated with the PIEP in R & D projects (46 companies) and in testing services (200 companies) in the time frame from 2008 to 2014. Of which get 29 answers on projects and 33 related to tests and trials. After collecting the results, quantified and grouped the impacts, we used the Wilcoxon test to analyze the differences between expectations and results. Finally, we analyze how the companies evaluate PIEP's work.

The findings indicate that there are no negative results after the collaboration and the impact on turnover, in international activity, in patent registration, and improvement of an existing product are the most significant. Companies have very high expectations before collaborating with PIEP and are not always met, yet they evaluate positively the quality of PIEP's work.

Keywords: Technology transfer; PIEP; Expectations; Impacts; Innovation; Knowledge

IV. Índice

1. Introdução	11
2. Revisão da Literatura	14
2.1 Inovação.....	14
2.2 Difusão e Transferência de Tecnologia.....	18
2.3 Inovação e Transferência de Tecnologia em Portugal e na Europa.....	25
2.4 Estruturas de Transferência de Tecnologia	28
3. Estudo de caso: PIEP.....	31
PIEP – Agente transferidor	31
3.2 Análise setorial	39
3.3 Condições da procura	45
5. Metodologia	52
5.1 Paradigma fenomenológico	52
5.2 Amostras e inquérito	53
5.3 Metodologia de análise.....	56
6. Resultados.....	61
6.1 Resultados projetos de I&D.....	61
6.2 Testes e ensaios	87
6.3 Avaliação da colaboração com o PIEP	107
6.3 Síntese de Resultados	108
7. Discussão	110
7.1 Projetos de I&D	110
7.2 Testes ensaios.....	113
7.3 Síntese da discussão	114
8. Conclusão	116
8.1 Limitações do estudo	118

8.2 Propostas de estudos futuros.....	118
9. Bibliografia	120
Anexos.....	123

VI.Índice de tabelas

Tabela 1. Tabela de correspondência.....	54
Tabela 2. Caracterização de domínios.....	58
Tabela 3. Adaptação da escala de expectativas e impactos.....	59
Tabela 4 Adaptação da escala de expectativas e impactos.....	60
Tabela 8. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa do domínio internacionalização e o impacto no aumento das exportações	68
Tabela 9. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa e o impacto do domínio investimento em novas áreas	69
Tabela 10. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação e o impacto na produtividade	72
Tabela 11. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação e o impacto na diminuição de encomendas a fornecedores por melhoria da produtividade	74
Tabela 13. Teste de Wilcoxon: Comparação das expectativas do domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação e do impacto nos processos internos.....	78
Tabela 14. Teste de Wilcoxon: Comparação das expectativas do domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação com o impacto na estratégia organizacional	80
Tabela 15. Teste de Wilcoxon: Domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação - impacto no conhecimento	82
Tabela 16. Teste de Wilcoxon: Comparação da expectativa e do impacto na imagem.....	84
Tabela 17. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa de aumentar a rentabilidade e os impactos na rentabilidade	85
Tabela 18. Teste de Wilcoxon: Comparação com as expectativas do domínio volume de negócios o impacto no volume de negócios	88
Tabela 20. Teste de Wilcoxon: Comparação ente a expectativa e o impacto do domínio internacionalização	91
Tabela 21. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa e o impacto do domínio investimento em novas áreas	92
Tabela 22. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação e o impacto na produtividade	95
Tabela 23. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação como impacto diminuição de encomendas a fornecedores devido a melhoria no processo produtivo	97
Tabela 24. Teste de Wilcoxon: Domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação – impacto melhoria do produto existente	99
Tabela 25. Teste de Wilcoxon: Domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação – processos internos.....	101

VIII

Tabela 26. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação e o impacto na estratégia organizacional	103
Tabela 28. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa e os impactos do domínio rentabilidade	106
Tabela 29. Tabela síntese de resultados.....	109

VI.Índice de gráficos

Gráfico 1. Evolução das qualificações dos trabalhadores do PIEP.....	36
Gráfico 2: Evolução do número de empresas em Portugal, no Cae 721 e 712	40
Gráfico 3. Evolução do nº de trabalhadores em Portugal, no PIEP e nos Cae's 712 e 721	41
Gráfico 4. Evolução do volume de negócios em Portugal, no PIEP e nos Cae's 712 e 721	42
Gráfico 5. Evolução do valor acrescentado bruto em Portugal, no PIEP e nos Cae's 712 e 721	43
Gráfico 6. Evolução da produtividade média aparente em Portugal, no PIEP e nos Cae's 712 e 721	45
Gráfico 7. Evolução do número de empresas em Portugal e nos setores a jusantes	47
Gráfico 8. Evolução do número de trabalhadores em Portugal e nos setores a jusantes	48
Gráfico 9. Evolução do volume de negócios nos setores a jusantes.....	49
Gráfico 10. Evolução do VAB nos setores a jusantes.....	50
Gráfico 11. Evolução da produtividade média aparente em Portugal e nos setores a jusantes.	51
Gráfico 12. Impactos no volume de negócios	62
Gráfico 13. Impactos: domínio investimento.....	69
Gráfico 14 Impacto: Domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação.....	71
Gráfico 15. Impacto: Domínio Imagem.....	83
Gráfico 16. Impactos da rentabilidade.....	85
Gráfico 17. Impactos no volume de negócios	87
Gráfico 18. Impactos no domínio internacionalização.	90
Gráfico 19. Impactos no investimento em novas áreas	92
Gráfico 20: Impactos no domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação.....	93
Gráfico 21. Impactos na imagem	104
Gráfico 22. Impactos: domínio rentabilidade	105
Gráfico 23. Avaliação da colaboração com o PIEP	107

1. Introdução

A presente dissertação foi realizada no âmbito do Mestrado em Negócios Internacionais. O trabalho apresentado estuda a difusão de conhecimento entre o Polo de Investigação de Engenharia e Polímeros (PIEP) e as entidades às quais presta serviços. Durante nove meses, de novembro de 2015 a agosto de 2016, realizei um estágio no PIEP, que permitiu recolher informações fundamentais para o desenvolvimento do projeto. Neste estudo propomos perceber quais os principais efeitos que a transferência de conhecimento gera junto das organizações e assim perceber o valor criado pelo polo de inovação. É possível enquadrar este estudo numa visão sistémica do papel da inovação em que o foco principal é a transferência e difusão do conhecimento, sendo aplicado ao estudo de caso, o PIEP.

Portugal apresenta-se como um país “inovador moderado”, com uma média de despesa de I&D (Investigação e Desenvolvimento) em percentagem do PIB inferior à média da União Europeia (UE). As atividades relacionadas com investimento em *I&D*, apesar de reconhecidas como muito importantes a nível nacional e internacional são, ainda, maioritariamente, financiadas por fundos europeus e estatais. Depreendemos por isso que as empresas ainda não têm uma presença tão forte quanto a que seria desejada nesta área. São também de destacar as assimetrias regionais ainda muito vincadas. Lisboa e Centro são as regiões do país que mais se destacam, sendo que Lisboa é classificada como uma região “inovadora” e o centro como “seguidora”, o Norte, o Algarve e o Alentejo surgem como regiões classificadas de “inovadoras moderadas” e Portugal insular como “inovador modesto”. Este quadro espelha a realidade do país em várias áreas.

Apesar das assimetrias regionais e do desempenho inferior ao da média europeia, Portugal tem dado sinais de convergência com os padrões da UE. A despesa com *I&D* em percentagem do PIB apresenta um ritmo de crescimento anual de 6,8%. Este crescimento deve-se muito ao trabalho cada vez mais frutífero das universidades portuguesas, mas também do tecido empresarial que cada vez é mais ativo nesta área.

Atualmente, as atividades de *I&D* nas Universidades têm apresentado um crescimento constante que ultrapassa a média de crescimento da UE. É de salientar que este crescimento está intimamente

ligado com o facto das instituições de ensino superior empregarem a maioria dos trabalhadores doutorados do país (61%) e com as crescentes parcerias internacionais entre universidades. Também as empresas começam a desempenhar um papel mais ativo em atividades de *I&D*, sendo que cada vez mais surgem como financiadoras destas atividades. O investimento em *I&D* das empresas centra-se essencialmente em áreas próprias e não como partilha de conhecimento, como acontece nas universidades. Apesar do crescimento, ainda apresentam valores inferiores aos da média europeia. É de salientar que nos últimos anos (2000-2010) a despesa com recursos humanos em *I&D* aumentou, aproximando-se cada vez mais da média europeia. Portugal apresenta um crescimento contínuo no número de publicações científicas, cuja produção tem aumentado em todas as áreas. O Norte, o Centro e Lisboa têm vindo a crescer em termos de oportunidade de desenvolvimento de *I&D*, sendo que são as regiões que mais captam o investimento das empresas nestas áreas. Em termos de recursos humanos é nestas regiões que se concentram quase a totalidade de investigadores e onde estes mais trabalham em empresas. Lisboa continua a assumir o papel principal nesta área sendo a única região com o número de investigadores superior à média nacional. São vários os fatores que motivaram o trabalho. Os dados referentes às atividades de inovação em Portugal constituem a principal razão que motiva o estudo. Cada vez mais o conhecimento e inovação assumem um papel preponderante no desenvolvimento da economia. A União Europeia destaca estratégias para um “crescimento inteligente” através da União da Inovação que se concretiza através de fundos de coesão regional e do Horizonte 2020. Assim está demonstrada a crescente importância internacional do investimento em *I&D*.

Apesar das características positivas temos que ter em conta que Portugal ainda não é um *player* forte nesta área e apresenta ainda uma performance inferior a países europeus. Assim é importante o estudo e a investigação desta temática. Por fim, salientamos o facto da região Norte não estar muito desenvolvida no que toca a *I&D*, logo é importante perceber o trabalho e os benefícios que um polo de inovação, como o PIEP, traz à economia.

O objetivo principal do estudo é perceber como a transferência de tecnologia pode beneficiar as empresas recetoras de conhecimento que trabalharam com o PIEP. Neste sentido orientamos o estudo pela pergunta de investigação: Quais os principais impactos percebidos pelas empresas após

a colaboração com o PIEP?

De forma a responder à pergunta de investigação, estruturamos um inquérito enviado às empresas que colaboraram com o PIEP. As organizações foram questionadas sobre as expectativas que tinham antes de recorrerem ao polo de inovação e os impactos que daí resultaram, pedimos, ainda, que avaliassem o trabalho executado. As respostas foram analisadas, segundo vários indicadores que medem a efetividade da transferência de tecnologia.

2. Revisão da Literatura

2.1 Inovação

O conceito de inovação é bastante amplo e complexo, sendo possível ser definido sobre várias perspectivas. A inovação apresenta-se de forma diferente nos diversos setores de atividade, alargando o seu âmbito em setores tecnologicamente mais avançados. Consoante o grau de complexidade e/ou exigência a inovação apresenta-se mais ou menos próxima das tecnologias, do conhecimento, da investigação e das universidades (Hall & Rosenberg, 2010).

Schumpeter (1934) afirmou que o desenvolvimento económico é impulsionado pela inovação e a estabeleceu uma relação entre os dois conceitos, começando por defender cinco diferentes formas onde a inovação pode acontecer sendo estas: a inserção de um novo produto, a inserção de um novo método de produção, a abertura a um mercado novo, novos fornecedores de matéria-prima e mudanças na organização. O autor promoveu também a ideia de que não é possível determinar o processo de inovação, pois caso contrário deixaria de ser tão valorizado e desejado. O autor promulgou a ideia de que a inovação é um elemento importante na formação dos ciclos económicos, sendo que o primeiro “boom” se inicia a partir de uma inovação que leva a economia ao desequilíbrio e termina quando o processo de difusão atinge a exaustão e desencadeia a uma crise que se transforma em depressão. Um novo “boom” acontece quando o processo de absorção de inovações eficientes acaba (Schumpeter, 1939). Schumpeter (1942) defende que o capitalismo se desenvolve através da renovação económica e da criação de, por exemplo, novas empresas, novos produtos, novos processos. Neste sentido a inovação assume um papel de “processo de criação destruidor”, na medida em que as organizações estão constantemente sob ameaça de possível destruição, graças ao crescente progresso e mudança. O autor alega que uma empresa que é inovadora está a colocar-se temporariamente numa situação vantajosa perante os seus concorrentes. Assim inovar é uma vantagem competitiva, pois permite à empresa estar numa situação de monopólio quando implementa a inovação (rompe o fluxo de mercado circular), até ao momento em que os concorrentes apresentam uma resposta substituta (repõe o fluxo de mercado circular).

Podemos entender inovação como um processo de aprendizagem, com uma série de etapas: a investigação, a descoberta, a experimentação, o desenvolvimento, a imitação e a adoção (Dosi, 1988). Inovar pode ser encarado como um instrumento que apresenta o meio através do qual é possível explorar a mudança e transformá-la em oportunidades para criar algo diferente que potencie o trabalho da organização (Dosi, 1988). Assim, segundo Durcker (1985), a inovação deve ser sistematizada, organizada e apresentada sob a forma de disciplina, capaz de ser aprendida e praticada por todos. Cabe às organizações terem aptidão para desenvolver processos sistemáticos de pesquisa organizada, de mudanças e de oportunidades, que vão levar a um melhor desempenho e maior competitividade.

Freeman e Soete (1997) distinguem inovação e invenção. Os autores acreditam que a invenção se define como a criação de um novo processo e/ou produto e a inovação como a aplicação de uma melhoria no processo e/ou produto. Para eles apenas é considerada inovação se a melhoria tiver aplicação comercial. Também é possível distinguir inovação de invenção através da relação com os conceitos de ciência e tecnologia. Ciência caracteriza-se pela procura de conhecimento através de factos conhecidos ou verdades provadas, assim sendo parte de condições estabelecidas para a procura por resultados desconhecidos. Por sua vez a tecnologia é a aplicação do conhecimento que a ciência produziu. Assim podemos relacionar o conceito de ciência com inovação e o de tecnologia com invenção, pois a inovação caracteriza-se pela criação de novos produtos, serviços ou processos que acrescentam valor à economia, enquanto que a invenção trata-se de algo novo que passa a ser utilizado. (Audretsch, et al., 2002)

Lundvaall (1992) defende que a inovação deve ser analisada, não apenas como um processo de novas técnicas, mas também como um mecanismo evolutivo ou sistema de tecnologias, organizações e instituições. Segundo o autor o processo de inovar acontece numa vasta rede de organizações tanto privadas como públicas, as atividades e interações entre as empresas iniciam, transferem e difundem novas tecnologias.

A partir da segunda metade do século XX várias organizações e instituições consciencializaram-se sobre a importância de inovar para o aumento da competitividade e criação de valor das organizações. Neste sentido têm vindo a desenvolver-se estudos sobre o tema, é de salientar a ação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), nomeadamente o

Manual de Oslo que define inovação como “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (OCDE, 2005).

O Manual de Oslo resultou de uma conferência com os principais especialistas em economia da inovação dos anos 80 dos países membros da OCDE. Este Manual define quatro tipos de inovação: a inovação do produto, a inovação de processo, a inovação organizacional e a inovação de marketing. O primeiro consiste na inserção de um novo bem ou serviço, também pode ser o aperfeiçoamento de bens ou serviços existentes. O segundo baseia-se na introdução de um novo método num determinado processo da organização ou na melhoria do mesmo (distribuição, produção, outros). O terceiro consiste na implementação de um método organizacional diferente do praticado em diversas áreas (negócio, organização, por exemplo). Os novos métodos devem incluir ideias como a partilha de informação e conhecimentos, devem garantir maior autonomia aos colaboradores, promover a descentralização da tomada de decisão, bem como a criatividade dos funcionários, a aprendizagem e formação interna. Este género de valores tem um impacto fortíssimo na capacidade que a empresa tem de gerar inovação. O quarto, e último tipo de inovação, tem por base a introdução de um novo método de marketing com o objetivo de responder de forma eficiente às necessidades dos consumidores, de abrir possibilidades para a entrada em mercados ou reposicionando o produto no mercado, e assim de aumentar as vendas. O novo método deve envolver melhorias significativas na conceção do produto, na embalagem, no preço, no posicionamento, na segmentação e na promoção. Podemos agrupar este tipo de inovação em quatro perspetivas: inovações de marketing do produto, novos métodos de marketing na distribuição, novos métodos de marketing na promoção de produtos e inovação de marketing do preço. As inovações do produto e de processo são consideradas inovações tecnológicas, enquanto as inovações relacionadas com a forma de organização e com o marketing são inovações não tecnológicas (OCDE, 2005).

Além de apresentar uma distinção entre os quatro tipos de inovação descritos anteriormente, o Manual de Oslo define também atividades de inovação, estas devem ser o mais abrangentes

possível incluindo “todas as etapas de carácter científico, tecnológico, organizacional, financeiro e comercial, incluindo investimento em novo conhecimento, que conduzem ou pretendem conduzir à implementação de inovações” (OCDE, 2005). Existem atividades que são completamente inovadoras e outras que são necessárias para potenciar e permitir a introdução de inovações, ambas desempenham um papel fundamental na organização. As atividades de *I&D* constituem uma parte importante das atividades de inovação e têm como principal objetivo aumentar o conhecimento em qualquer área do domínio científico. (OCDE, 2005).

É importante referir também o Manual de Frascati, desenvolvido pela OCDE, que defende o papel fundamental que a Investigação Desenvolvimento e Inovação (IDI) desempenha na economia das empresas. É uma referência para perceber e medir ações referentes às atividades de Investigação e Desenvolvimento (*I&D*), bem como às despesas associadas, como exemplo. As ações de *I&D* são definidas como “o trabalho criativo levado a cabo de forma sistemática para aumentar o campo dos conhecimentos, incluindo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, e a utilização desses conhecimentos para criar novas aplicações” (OCDE, 2007).

Podemos ainda definir inovação através da distinção sobre diferentes perspetivas, as inovações incrementais e as inovações radicais. As primeiras resultam do “*learning by doing*” e do “*learning by using*”, isto é, são melhorias que afetam uma determinada área da empresa que resultam de sugestões dos próprios colaboradores e têm como objetivo o aperfeiçoamento de determinado aspeto na organização. Por outro lado, as segundas resultam normalmente da atividade de *I&D*, e promovem uma mudança descontínua na empresa. Conduzem, habitualmente, a consequências benéficas, como a abertura a um novo mercado ou a possibilidade de uma nova área de investimento. As diferenças entre a inovação radical e incremental estão também muito ligadas à base do conhecimento da organização onde inovações radicais destroem ou diminuem significativamente o valor da base de conhecimento de uma empresa, enquanto inovações incrementais aumentam a aplicabilidade dos conhecimentos existentes. As inovações radicais são tipicamente baseadas em novos conhecimentos, em detetar oportunidades através de mudanças profundas, enquanto inovações incrementais tendem a basear-se em conhecimento existente e reforça-lo (Utterback. James, 1994).

2.2 Difusão e Transferência de Tecnologia

Transferência e difusão assentam no pressuposto da passagem de conhecimento científico ou tecnológico. No entanto estes dois conceitos não são sinónimos, a transferência de tecnologia implica criação de direitos de uso, posteriormente licenciados, para outras entidades produzirem e/ou utilizarem. Por sua vez a difusão é entendida como um processo de disseminação do conhecimento sem que seja necessário receber algo em troca, é de certa forma, “gratuito”, enquanto que a transferência pressupõe um tipo de pagamento entre as partes, como exemplo a transferência de tecnologia. (Chen & Hicks, 2004)

Podemos definir os termos separadamente, mas, empiricamente, não podemos tratá-los indistintamente uma vez que a difusão está diretamente ligada à transferência e é necessária para dar o retorno necessário ao desenvolvimento de inovações.

O conceito de difusão remete para questões de disseminação, propagação, comunicação e transferência. A transferência do conhecimento de centros produtores para os utilizadores realiza-se através de um processo de comunicação no qual os intervenientes criam e partilham informações. A comunicação torna-se efetiva quando os interlocutores viabilizam uma informação criando um processo de convergência ou divergência, que leva a uma mudança de comportamento na forma como a organização atua. Rogers (2003) considera que a comunicação, o processo de inovação, o tempo em que ocorre e o sistema social onde acontece são elementos principais do processo de difusão. Explica a difusão como um tipo de comunicação diferente, onde as informações partilhadas dizem respeito a inovação.

Segundo Narayanan (2000) difusão tecnológica é um processo através do qual uma inovação se propaga num determinado tempo e sistema. O autor defende que até a inovação ser implementada antecede um processo de difusão com cinco fases: o conhecimento da nova tecnologia, a atitude perante o conhecimento, a decisão, a implementação e a confirmação. Na primeira fase a organização toma conhecimento da inovação e das suas vantagens, em seguida toma uma posição favorável ou não em relação ao novo conhecimento, na terceira fase aceita ou não implementar, na etapa seguinte coloca-se em prática e por fim confirma-se que a inovação faz agora parte do

processo em que atua (Narayanan, 2001).

A literatura sobre difusão de tecnologia é vasta e multidisciplinar, para Geroski (2000) existem vários modelos que procuram explicar como se processa a transferência/ difusão do conhecimento. Neste tópico descrevemos alguns deles e escolhemos o que consideramos ser o mais adequado para basearmos o estudo.

2.2.1 Modelo *Epidemic*

O modelo *epidemic*, segundo Geroski (2000), é o mais comum e o mais explicativo do processo de difusão do conhecimento. Segundo o autor, baseia-se no pressuposto de que a difusão acontece apenas através do contacto com a informação, sem contemplar nenhum tipo de interação com as estruturas sociais, assumindo que todos os utilizadores têm as mesmas preferências e que adotam a tecnologia no momento em que a conhecem.

Os resultados do modelo são apresentados por curvas em S, assumindo que a difusão de conhecimento se processa lentamente.

Uma das grandes limitações do “*epidemic model*” é o facto de assumir que os recetores adotam a tecnologia quando tomam conhecimento dela. Além disso apenas começa a considerar o período de tempo em que o número de utilizadores é superior a 1. Empiricamente existem dificuldades em observar e mensurar as variáveis necessárias para produzir respostas baseadas com base neste modelo.

2.2.2 Modelo *rank* ou *probit*

O modelo *rank* ou *probit* defende que a decisão de adotar o conhecimento depende dos recetores, isto é, defende que consoante o grau de adaptabilidade dos utilizadores a tecnologia pode ser difundida mais lenta ou mais rapidamente. Então a abertura dos recetores a novas tecnologias é fundamental neste processo, pois quanto maior a predisposição dos intervenientes, mais rapidamente se dá o processo de difusão. Segundo Davies (1979) o utilizador irá adotar a tecnologia no momento em que o retorno pela adoção seja superior ao retorno de a não adotar.

Identificar as características que influenciam a decisão dos utilizadores não é fácil e surge como uma das limitações do modelo. O modelo salienta a importância do fator diferenciação, isto é, assume que quanto maior a dimensão das empresas maior é a sua capacidade de adotar novas tecnologias, além disso são também menos avessas ao risco e mais inovadoras Geroski (2000) sugere outras variáveis que influenciam a decisão de adotar ou não uma nova tecnologia, são elas os fornecedores e os custos. Segundo o autor, quando as inovações resultam na criação de novos produtos, são analisados os custos de desenvolvimento, de instalação, de entrada em novos mercados, de marketing bem como todos os custos inerentes à produção / distribuição e quanto mais elevados são os custos menor é a vontade da empresa em adotar a tecnologia. Os custos de oportunidade são de igual forma importantes, a idade da empresa e da sua maquinaria é também levada em conta neste tipo de modelo.

Quando comparado com os *epidemic models*, os *probit models* apresentam, portanto, a vantagem de analisarem as diferenças de comportamento em função de vários fatores (Geroski, 2000).

2.2.3 Modelo *Information Cascades*

O modelo *information cascades* define três fases no processo de difusão: a escolha inicial entre as duas ou mais tecnologias, a passagem de informação da tecnologia escolhida pelos *early adopters* e por fim a onda de imitação em que os *late adopters* copiam a escolha por disporem de mais informações (Geroski, 2000).

Este modelo pode ser explicado utilizando como exemplo o mercado tecnológico de *software* / *hardware*. Suponhamos que duas novas tecnologias surgem no mercado simultaneamente, os consumidores não têm conhecimento sobre qual a mais vantajosa acabando por optar uma das duas. Quando a preferência dos consumidores recai sobre uma tecnologia específica, e como explicado anteriormente no modelo epidémico, a nova informação difunde e os utilizadores que ainda não adotaram a tecnologia têm acesso a mais informações sobre ela. A tecnologia escolhida inicialmente é difundida mais rapidamente, em virtude da tecnologia alternativa, que por sua vez terá uma taxa de difusão mais reduzida, em certos casos pode resultar na não difusão (tecnologia não difundida totalmente). Assim o modelo defende que a escolha inicial é fundamental no processo de

difusão, afirma que os *late adopters* têm vantagens associadas em adotar a tecnologia quando a mesma já tiver sido experimentada e melhorada. Os modelos *information cascades* respondem a questões relacionadas com as externalidades de redes e desenvolvimento de estruturas em que quantas mais empresas adotarem a tecnologia mais vantajoso é o processo de transferência (Geroski, 2000).

2.2.4 Modelo *Density Dependent*

O modelo *density dependent* considera como variável a densidade populacional, neste caso de empresas que adotam uma nova tecnologia, isto é, quanto maior o número de organizações a adotar uma determinada tecnologia, maior é a concorrência no mercado. Explica também que ao longo do período de adoção as empresas não obtêm sempre o mesmo retorno, pois à medida que mais organizações implementam a tecnologia, o retorno diminui.

Este modelo pode também ser identificado como *stock* ou *order*. Os modelos do tipo *stock* defende que existe um custo de adoção de tecnologia, e que esta nem sempre é rentável, pois a partir de um certo ponto já existem muitas empresas no mercado com essa tecnologia. A organização que adota a inovação vê os seus custos de produção diminuírem, por consequência afetam o mercado e a rentabilidade do setor (Reinganun, 1981). Segundo Karshenas & Stoneman (1993) no trabalho de Quirnbach (1986) é feita uma extensão a este modelo e demonstra que os resultados dependem também do comportamento estratégico da empresa.

No modelo tipo *order*, a ordem pela qual as empresas adotam a tecnologia tem influência no valor gerado (Karshenas & Stoneman, 1993). Segundo o modelo a empresa tem vantagem em assumir-se como *earlier adopter*, pois resulta num retorno maior. No entanto também assume que ao longo do tempo a adoção de tecnologia vai ficando menos dispendiosa, o que se revela uma vantagem para os *late adopters* (Rogers, 2003). Ainda assim Funderberg & Tirole (1985) defendem que os *earlier adopters* conseguem obter retornos maiores, o que justifica o facto das organizações procurarem alcançar os primeiros lugares na adoção de tecnologia.

2.2.5 Modelo *Contigent Effectiveness*

Bozeman et. al. (2014) propõem um modelo que permite avaliar a performance de estruturas de transferência de tecnologia o "*Contigent Effectiveness Model*", tal como o próprio nome indica, trata-se de um modelo que assume a existência de várias partes no processo de transferência de tecnologia que normalmente têm vários objetivos, logo têm também múltiplos critérios de efetividade. O modelo é composto por cinco dimensões que determinam a efetividade: características do agente que transfere; características do meio de transferência; características do objeto transferido; procura do ambiente em que se insere; características do agente recetor.

Segundo o autor, os impactos da transferência de tecnologia podem ser explicados através da resposta às seguintes perguntas: Quem transfere? O que transfere? Como processa a transferência? Para que transfere?

O modelo defende que não é possível medir os impactos da transferência de tecnologia apenas com um único critério de efetividade, assim sendo, numa primeira fase, propõe cinco critérios e posteriormente numa revisão do modelo propõe seis critérios que serão usados para estruturar uma análise de forças e fraquezas de um determinado processo de transferência de tecnologia. Os critérios previstos pelo "*Contigent Effectiveness Model*" são: "*Out-the-Door*", "Impacto de mercado", "Desenvolvimento económico", "Político", "Custo de oportunidade", "Valor público" e "Capital humano, técnico e científico".

O critério "*Out-the-Door*" numa primeira abordagem baseia-se na efetividade da transferência, isto é, apenas analisa se a tecnologia foi transferida sem quantificar o seu resultado. No modelo revisto Bozeman, Rimes & Youtie (2014) explora mais o critério "*Out-the-Door*", pois apesar de considerar que o importante é a transferência da propriedade intelectual admite três vertentes diferentes deste critério: "*Pure-Out-the-Door*", que se refere à transferência em si mesma sem avaliar impactos nas partes que integram o processo, o "*Out-the-Door*" com benefícios para o agente transferidor, que tal como o nome indica beneficia a entidade que transferiu a tecnologia e o "*Out-the-Door*" com impactos no parceiro que recebeu a transferência, onde é o recetor que beneficia do processo.

O critério “*Out-the-Door*” é útil no sentido em que não imputa à transferência fatores que estão, por vezes, fora do controlo (por exemplo sucesso comercial do objeto transferido). No entanto, foca-se demasiado na atividade em detrimento dos resultados práticos.

O segundo critério referido pelo autor é o de “Impacto de mercado”, no qual classifica a tecnologia de acordo com o seu impacto comercial, o que o torna num indicador mais fácil de medir e quantificar os impactos da transferência. O impacto de mercado pode ser um bom indicador, na medida em que permite retirar mais conclusões sobre o *out-put* da transferência de tecnologia, no entanto deve ser analisado cautelosamente pois nem toda a tecnologia é comercializada, além disso este critério também põe de parte a transferência de tecnologia para organizações não lucrativas e para entidades estatais.

O “Desenvolvimento económico” é um outro critério referido pelo autor, muito similar ao impacto de mercado, na medida em que mede a efetividade da transferência pelo valor que gera na região/ cidade/ país. É um critério apropriado para avaliar projetos com patrocínios públicos pois foca-se nos resultados sobre quem paga impostos. No entanto é difícil de avaliar na medida em que quase sempre requer pressupostos pouco realistas.

O critério “Político” é o menos utilizado e com menos atenção da literatura, mas deve ser mencionado. O critério baseia-se no facto das entidades participantes no processo de transferência de tecnologia receberem um prémio pelos serviços prestados, que poderá ocorrer das três seguintes formas: o agente transferidor recebe uma compensação, pois o seu trabalho beneficia a região/ cidade/ país a nível socioeconómico. O agente transferidor executa um excelente trabalho e o agente recetor informa os *policy makers* que posteriormente reconhecem e premeiam o trabalho do primeiro. E por fim, a entidade que transfere tecnologia é recompensada pela investigação ativa ou pelos ótimos resultados comerciais (similar ao que acontece no “*Out-the-Door*”).

Existe também o critério do “Custo de oportunidade”, que se refere ao facto da transferência de tecnologia ser um meio dispendioso com inúmeros custos associados, tais como recursos humanos qualificados, equipamentos de alta tecnologia, infraestruturas, entre outros. Neste sentido é necessário avaliar o custo de transferir a tecnologia em detrimento de realizar outras atividades (por exemplo compra de equipamentos ou formar investigadores). Então este critério vai analisar as

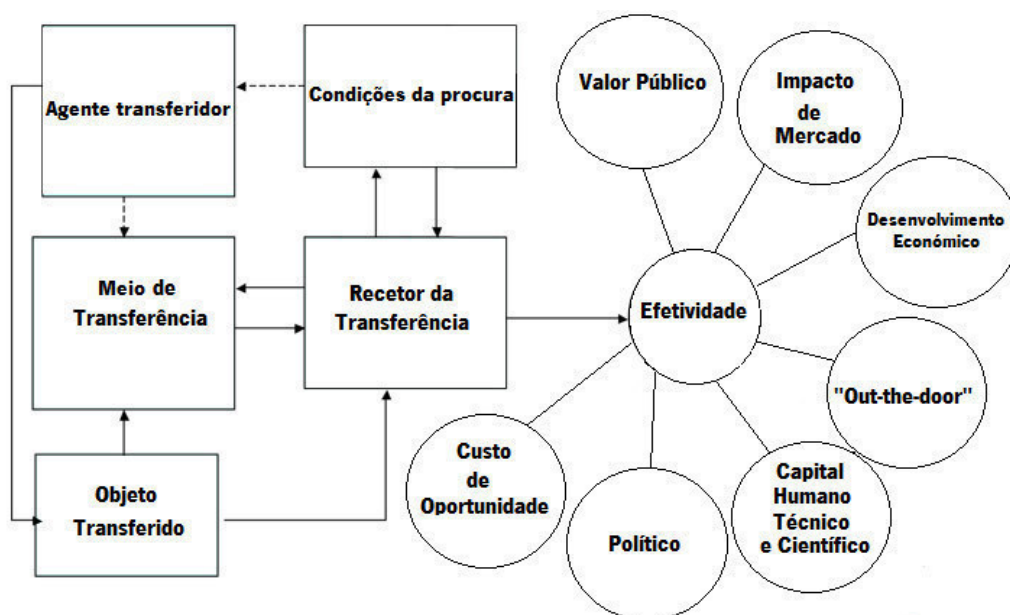
alternativas ao processo de difusão bem como os impactos que essas atividades gerariam, para avaliar a efetividade da transferência de tecnologia.

O “Capital humano, técnico e científico” é o último critério apresentado pela primeira versão do modelo, que considera que um dos principais objetivos da ciência e tecnologia é conferir capacidades às instituições e às pessoas, mesmo quando essas valências não são refletidas em *out-puts* de conhecimento e tecnologia. O foco deste critério é a capacidade de criar conhecimento no longo prazo, para perceber o contributo fulcral da ciência e tecnologia é preciso perceber o contributo humano e entender o trabalho que é produzido em *networks* profissionais ou em comunidades tecnológicas. Estas *networks* levam a partilha e criação de conhecimento científico e posteriormente criam oportunidades de trabalho, de mobilidade, aplicações de trabalho e novos produtos, através destes fatores é possível verificar a efetividade da transferência de tecnologia. Este critério encara a difusão de tecnologia como um investimento, o que leva a que seja mais complicado de medir os seus *inputs* e *outputs*.

O valor público é um critério sugerido na revisão do modelo que está intimamente ligado aos valores públicos sociais. Assim sendo é pertinente defini-los. Os valores sociais estabelecem os direitos e benefícios dos cidadãos, as suas obrigações para com o Estado e os princípios pelos quais a ação do governo se deve reger. Então este critério avalia a efetividade da transferência consoante o valor criado e os benefícios que produz na sociedade. A grande desvantagem do critério é a dificuldade de medir os impactos dos benefícios produzidos, bem como de realizar uma avaliação sistemática.

A figura 1. representa um esquema do modelo (revisto) apresentado por Bozeman, Rimes & Youtie (2014). As setas indicam as relações entre as dimensões, sendo que as linhas tracejadas dizem respeito a relações com menor relevância (Bozeman, Rimes, & Youtie, 2014).

Figura 1. Esquema: “Contingent Effectiveness Model”



Fonte: (Bozeman, Rimes, & Youtie, 2014)

O estudo de caso sobre o PIEP vai ser adaptado ao modelo proposto por Bozeman, Rimes & Youtie sendo o PIEP o agente transferidor, os seus clientes os agentes recetores e o ambiente os setores a jusante.

2.3 Inovação e Transferência de Tecnologia em Portugal e na Europa

A inovação desempenha um papel fulcral na criação e exploração de conhecimento, bem como na criação de vantagens competitivas para as organizações. Desde o início dos anos 90 que a União Europeia percebeu a necessidade de reorientar as suas políticas a fim de beneficiar das potencialidades de um novo cenário económico-social baseado no conhecimento. A sua estratégia baseou-se em iniciativas e medidas de estímulo à inovação com vista a promover o crescimento económico e a criação de emprego. Neste sentido são de referir as seguintes políticas:

- *Green Paper on Innovation* (1995), o objetivo do documento é expor sugestões que permitam estimular a aptidão de inovação dos Estados Membros;
- O Conselho Europeu de Lisboa (2000), consistiu na criação de um novo objetivo estratégico que enfatizava a importância para a Investigação, Desenvolvimento e Inovação na UE;

- “Horizonte 2020”, o objetivo é estimular a economia europeia com base no conhecimento e contribuir para o crescimento, a criação de emprego e uma melhor qualidade de vida. (União Europeia, 2014)
- O Conselho Europeu de Bruxelas (2010), tratou-se da aprovação dos principais aspetos da Estratégia “Europa 2020”, entre os quais foram: ampliar a percentagem da população que completa o ensino superior ou equivalente, 20% do consumo energético final correspondente a energias renováveis e alcançar um nível de investimento em *I&D* correspondente a 3% do PIB;

O “*Innovation Union Scoreboard*” produzido pela Comissão Europeia (2014) qualifica os Estados Membros em quatro grupos de desempenho de inovação: os líderes de inovação, os seguidores, os inovadores moderados e os inovadores modestos. Portugal surge como um país inovador moderado, isto é, apresenta níveis de inovação inferiores aos da média da União. Quando um país tem níveis semelhantes à média, como é o caso de Luxemburgo, são qualificados de “Seguidores da inovação”. Os “Líderes da inovação” apresentam desempenhos acima da média, aqui destaca-se a Suíça que lidera este grupo. Em oposição está a qualificação de “Inovadores modestos”, com um nível muito baixo de inovação.

Portugal é um país pequeno situado na zona periférica da Europa, apresenta ainda um atraso estrutural em muitas áreas quando comparados com outros países da UE. Perceber as características nacionais ajuda também a entender o panorama de inovação. Uma das características que dificulta o progresso tecnológico são os recursos humanos. As qualificações dos trabalhadores portugueses encontram-se abaixo da média europeia, não obstante, o país conseguiu aumentar o número de diplomados nas áreas científicas e tecnológicas nos últimos anos e quando comparamos as qualificações da população mais jovem, Portugal apresenta resultados mais próximos da média da UE. Quanto às instituições de ensino superior, Portugal conseguiu na última década que três das suas universidades se posicionassem entre as 500 melhores do mundo (segundo o *Academic Ranking of World Universities*), sendo que as restantes se encontram no meio da tabela. No que diz respeito à criação de patentes apresentou algum crescimento, mas ainda se encontra muito abaixo da média da UE (Seabra, 2013).

Portugal apresenta assimetrias regionais na área de investigação e desenvolvimento, sendo que Lisboa se destaca como a região mais inovadora seguida pelo Centro. O Norte, o Alentejo e Algarve estão classificados abaixo, como “inovadores moderados” e as ilhas como “inovadores modestos” (Seabra, 2013).

A estrutura produtiva portuguesa baseia-se em setores de baixa e média-baixa tecnologia (77,6% do valor acrescentado bruto- VAB), principalmente focado no setor dos serviços. É também no setor dos serviços que emprega 63,8% da população ativa. Também a produtividade do trabalho representa valores inferiores à média europeia (68%) (Seabra, 2013).

O fluxo de IDE (Investimento Direto Estrangeiro) apresenta valores pouco significativos e muito focados nos setores financeiro e imobiliário. Ainda assim, a balança tecnológica apresenta, desde 2007, um saldo positivo resultado da venda de serviços de *I&D* e serviços de assistência técnica. Ainda no âmbito internacional, o número de publicações em parceria com o estrangeiro triplicou (entre 2000 e 2010), essencialmente com os EUA, Inglaterra, Brasil, França, Alemanha, Holanda, Bélgica, Suécia e Itália (Seabra, 2013).

Portugal tem vindo a evoluir em termos de crescimento da inovação registando um crescimento anual de 6,8%. A média nacional de desempenho na área de inovação era, em 2011, de 75% da média europeia. Ainda assim, quando comparado com outros países “inovadores moderados”, Portugal foi o que apresentou um ritmo de crescimento anual mais elevado. Pese embora o crescimento, apresenta ainda um desempenho de inovação de 74% relativamente à UE (Comissão Europeia, 2014).

Esta caracterização de Portugal e da Europa mostra que em ambos existe uma crescente valorização das atividades de *I&D*. A União Europeia apoia e incentiva os estados membros a progredirem nestas áreas de forma a tornar a Europa num forte competidor mundial em *I&D*. Portugal apresenta-se como um “inovador moderado”, no entanto têm sido feito esforços para combater esta tendência e os resultados referidos são prova disso. Podemos afirmar que o investimento em *I&D* é uma aposta de futuro e que é cada vez mais valorizado em Portugal e no mundo.

2.4 Estruturas de Transferência de Tecnologia

A produção de conhecimento está, como já referimos, a crescer em Portugal, neste sentido devemos salientar os atores que são os principais intervenientes nesta área.

O Estado é, sem dúvida um interveniente fulcral no que diz respeito a produção de inovação e desenvolvimento, no entanto, entre 2000 a 2010 tem vindo a reduzir sucessivamente a sua intervenção. Quando falamos do Estado, falamos essencialmente dos laboratórios do Estado (LE), criados com o objetivo de seguir a política de *I&D* adotada pelas políticas estatais e dotados de administração própria e autonomia financeira. O IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera) é um exemplo deste tipo de instituições que, regra geral, direcionam todo o seu orçamento para atividades de *I&D* (Seabra, 2013).

Se, por um lado temos a intervenção do Estado a diminuir, por outro temos a das universidades a aumentar. As instituições de ensino superior têm vindo a evoluir ao longo do tempo e a aumentar as suas atividades em *I&D*, sendo que o crescimento anual da investigação em universidades portuguesas ultrapassa a média do crescimento na UE. A importância crescente das universidades pode ser justificada pela qualidade dos recursos humanos, sendo que 61% dos investigadores nacionais trabalham no ensino superior (Seabra, 2013).

No ensino superior português as atividades de *I&D* estão normalmente organizadas em centros ou departamentos de investigação que são agrupados consoante as áreas de estudo. Normalmente têm uma estrutura flexível e não permanente e é nestas unidades que se desenvolve muito trabalho de investigação absorvido pela universidade (Seabra, 2013).

As empresas são também um produtor de *I&D* com características muito diferentes dos anteriores. As empresas investem em *I&D* que se destinam a atividades próprias e, ao contrário do que acontece com as universidades ou laboratórios do estado, transferem pouco desse conhecimento. Ainda assim as empresas desempenham um papel fundamental, pois em paralelo com o Estado são dos principais financiadores de *I&D*. Apesar do investimento estar em crescimento, Portugal é dos países da UE em que existe o menor número de doutorados a trabalhar na indústria, além disso são as grandes empresas que mais investem nesta área. É de referir que além de Portugal ter um número reduzido de grandes empresas, estas situam-se principalmente na zona de Lisboa o que

contribui para as assimetrias regionais em *I&D* já referidas.

Outro produtor de conhecimento a referir são as associações sem fins lucrativos, que se caracterizam por uma grande diversidade de centros, associações, fundações e institutos que trabalham com *I&D*. Como exemplo temos a fundação Calouste Gulbenkian (Seabra, 2013).

Na área de investigação nacional existem também um conjunto de outros atores que desempenham um papel importante entre a produção de conhecimento e a sua transferência para as empresas. A sua ação é influenciada pela área de atividade, pela localização e pelo financiamento que recebem, neste sentido podemos defini-los como intermediários no processo de transferência de *I&D*. Podemos definir como intermediários os centros tecnológicos, as oficinas/ gabinetes/ unidades de transferência de conhecimento, os parques tecnológicos, os *clusters* e polos de competitividade em tecnologia e as instituições de interface com *I&D* incorporado. Podemos definir um intermediário como uma entidade que centra a sua atividade em investimento em *I&D* e que posteriormente providência essa informação a outros. As funções que desempenham vão ao encontro das necessidades do tecido empresarial com que colaboram, sendo que cada um dos diferentes atores tem uma tipologia de intermediação diferente.

As oficinas/ gabinetes/ unidades de transferência de conhecimento são, maioritariamente, parte integrante das universidades. A sua atividade está diretamente ligada aos produtores de conhecimento, nomeadamente às instituições de ensino superior e têm por objetivo procurar vias de exploração e propagação do conhecimento através de, por exemplo, apoio à criação de *spin-offs*.

Os *clusters* e polos de competitividade dividem-se de acordo com as “Estratégias de eficiência coletiva”¹. Ambos são atores importantes na circulação de conhecimento. Os membros destas entidades participam em todas as fases do processo de transferência do conhecimento, quer por via de aglomeração geográfica ou pelas atividades que promovem.

Os parques tecnológicos tratam-se de um conjunto de entidades que estão fisicamente próximas umas das outras e que juntas promovem o processo de inovação, exploração e investigação. Nestes

¹ As estratégias de eficiência coletiva implementadas e financiadas através do QREN, cujo objetivo foi promover a criação de clusters nas atividades económicas e de I&D numa plataforma de inovação aberta.

parques a circulação do conhecimento acontece com o objetivo de criar externalidades económicas propícias ao desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica (Seabra, 2013).

Os centros tecnológicos direcionam a sua ação para determinados setores industriais com a finalidade de prestar apoio técnico e tecnológico às organizações com que colaboram. As suas atividades são essencialmente a introdução de novas tecnologias, a certificação, a formação e informação no âmbito das tecnologias que desenvolvem. Estes centros focam-se numa determinada área de atividade e concentram-se em apoiar tecnicamente as empresas e na colaboração na investigação incremental e no desenvolvimento experimental. Como exemplo podemos referir o CITEV – Centro Tecnológico de Têxtil e Vestuário que atua num ramo muito tradicional da economia portuguesa, têxtil e calçado, e no qual desempenha uma importante função na promoção de *I&De* na transferência de tecnologia e assim contribui para o desenvolvimento dos setores em questão. Este centro situa-se num local onde se centravam *clusters* industriais, o que lhes permitiu colaborar com as empresas tanto em prestação de serviços de certificação, como controlo de qualidade e em atividades de transferência de tecnologia e de formação profissional (Cabral & Lopes, s.d.).

Em suma, existem várias entidades produtoras de conhecimento, assim como intermediários e ambos desempenham um papel cada vez mais importante na economia nacional. Este estudo vai centrar-se na atividade do PIEP – Polo de Inovação de Engenharia e Polímero, que podemos descrever como uma entidade produtora e intermediária na difusão de conhecimento.

3. Estudo de caso: PIEP

PIEP – Agente transferidor

O Polo de Inovação em Engenharia de Polímeros (PIEP) é uma associação de direito privado e sem fins lucrativos, de matriz marcadamente tecnológica e científica, suportada na sua atividade por um modelo de gestão empresarial.

Criado em 18 de abril de 2001, por iniciativa do setor industrial e em colaboração com o DEP- UM (Departamento de Engenharia de Polímeros da Universidade do Minho), o PIEP pretende dar resposta, em tempo oportuno, às necessidades de *I&DT* (Inovação e Desenvolvimento Tecnológico) das empresas do setor, desenvolvendo novos materiais e apoiando a criação de produtos inovadores, tecnologias de processamento e ferramentas produtivas, potenciando a criação e a transferência de *know-how* resultante da atividade estruturada de *I&DT*. O PIEP procura também dar um contributo significativo na vertente da formação, apoiando o desenvolvimento de recursos humanos com capacidade e experiência em inovação industrial na área da engenharia de polímeros.

De acordo com o relatório de contas de 2015 os objetivos institucionais do PIEP são:

- a) Contribuir para reforçar a competitividade da indústria através do desenvolvimento de tecnologias próprias e conceção de produtos inovadores;
- b) Potenciar uma cultura e desenvolver uma prática efetiva de I&DT para o setor, consubstanciando o suporte adequado em termos de recursos humanos, infraestrutura física e informação técnica;
- c) Responder em tempo oportuno às necessidades de I&DT das empresas;
- d) Formalizar a ligação entre a indústria do setor e a Universidade do Minho (e a sua rede de contactos internacionais);
- e) Potenciar a participação de empresas nacionais em projetos de I&DT europeus;

- f) Evidenciar a capacidade endógena nacional de responder, em tempo útil, a desafios específicos de inovação;
- g) Fomentar o desenvolvimento de produtos próprios (ou participar em consórcios de desenvolvimento) por parte de empresas nacionais;
- h) Melhorar a qualidade dos recursos humanos neste domínio (sobretudo ao nível da atividade de *I&DT* aplicada).

3.1.2 Missão

A missão define o propósito central da organização, a razão da sua existência, identificando os clientes e os serviços oferecidos, devendo ser facilmente perceptível e comunicável (Marques, Salgado, Rodrigues, Moreira, & Melo, 2006). PIEP assume como missão “ser uma entidade de referência na inovação em engenharia de polímeros, assegurando uma resposta em tempo oportuno às necessidades de *I&D+i* dos seus associados e clientes, com base em conhecimento diferenciado nos domínios tecnológicos, estratégicos materializando a vocação de converter ideias em produtos.” (Relatórios de contas PIEP, 2014)

3.1.3 Visão

A visão de uma empresa representa a forma como ela se vê e quer ser vista, assim orienta os objetivos da empresa no longo prazo (Marques, Salgado, Rodrigues, Moreira, & Melo, 2006). O PIEP assume como visão “Constituir-se um parceiro de referência para a inovação no seio do tecido produtivo nacional e internacional do setor dos plásticos e afins, permitindo-lhe materializar novas ideias, base do desenvolvimento económico sustentável e da competitividade industrial.” (Relatórios de contas PIEP, 2014)

3.1.4 Atividade tecnológica

Desde a sua génese, o PIEP está vocacionado para “Converter Ideias em Produtos”, desenvolvendo a sua atividade em inúmeros vetores da engenharia de polímeros. A atividade do PIEP divide-se em quatro vetores de conhecimento: os materiais, a engenharia de produto, o processamento de polímeros e compósitos e os testes e ensaios. As competências tecnológicas e científicas do PIEP

no domínio dos materiais são reconhecidas pela indústria nacional e internacional e encontram-se consubstanciadas nos seguintes domínios de ação:

- a) Desenvolvimento, otimização de formulações e composição de materiais;
- b) Bioplásticos;
- c) Nano materiais;
- d) Transformação e composição de borrachas e elastómeros, espumas e adesivos poliméricos;
- e) Compósitos termo endurecíveis e termoplásticos;
- f) Polímeros condutores;
- g) Aplicações especiais;
- h) Reciclagem e valorização de resíduos em plásticos;

Na área de engenharia de produto, o PIEP dispõe de meios tecnológicos para desenvolver produtos novos ou para suportar as empresas em toda a sua cadeia de desenvolvimento de produtos. Nesta área as competências tecnológicas e científicas do PIEP são:

- a) Cálculo computacional avançado;
- b) Modelação e otimização comportamental;
- c) Modelação e otimização de processos e conceptualização de ferramentas produtivas;
- d) Projeto de equipamentos e validação de equipamentos de processamento protótipo;
- e) Projeto de moldes não-convencionais;
- f) Projeto de cabeças de extrusão e outras ferramentas de transformação;
- g) Especificação e projeto de componentes e sistemas em plástico;
- h) Análise do ciclo de vida;

Na área de tecnologias de processamento o PIEP dispõe de meios que lhe permitem fazer composição de materiais através dos seguintes meios científicos:

- a) Moldação por injeção;
- b) Composição;

- c) Extrusão;
- d) Tecnologias de processamento de compósitos;
- e) Técnicas de acabamento e modificação superficial;
- f) Técnicas não-convencionais de processamento;
- g) Monitorização e visualização de processos produtivos;

O PIEP realiza também testes e ensaios que se baseiam na caracterização mecânica, térmica, estrutural, reológica, ambiental, químico-física e ótica de matérias-primas e de peças em plásticos e ainda na caracterização morfológica e microestrutura de sistemas poliméricos.

3.1.5 Recursos

O PIEP desempenha uma função de produtor de tecnologia inovadora cujo objetivo é aplicar e transferir eficazmente o conhecimento gerado para o tecido industrial. A capacidade de resposta aos desafios da indústria está alicerçada, em boa medida, num conjunto de meios físicos e humanos que permitem suportar, total ou parcialmente, os processos de desenvolvimento de produto/sistemas em plástico

3.1.5.1 Recursos materiais

Os recursos materiais do PIEP são distribuídos entre os ensaios e testes, as tecnologias de processamento e o laboratório de projetos.

No âmbito dos ensaios e análises é possível recorrer a instrumentos que testam a caracterização mecânica, reológica e estrutural dos polímeros, bem como a suas condições de acondicionamento. Para analisar a caracterização mecânica podemos recorrer a testes de impacto à resistência do material (impacto por queda de dardo instrumentado; impacto por pêndulo instrumentado). A caracterização reológica é feita através de testes de determinação de propriedades do material fundido (reómetro capilar; reómetro oscilatório; MFI). A caracterização estrutural recorre a testes de identificação do material (balança de determinação de voláteis), das suas características térmicas (Calorímetro diferencial de varrimento), físicas (medidor de humidade) e químicas (espectrofotómetro de infravermelhos). Os ensaios e análises testam ainda as condições de envelhecimento térmico (câmara climática) e artificial

(equipamento para ensaios de exposição à luz intempérie) dos materiais e a sua resistência ao fogo (câmara de flamabilidade)

O laboratório de projetos reúne um conjunto de meios computacionais avançados de suporte ao desenvolvimento e otimização de produtos. Destacam-se as capacidades instaladas ao nível da modelação CAD (Solidworks e Unigraphics), do cálculo estrutural estático e dinâmico (ABAQUS), da simulação e otimização de peças e moldes de injeção (MOLDFLOW), assim como as ferramentas de apoio à seleção de materiais (CES) e à construção de malhas de simulação (ANSA). O PIEP dispõe ainda de conhecimentos e ferramentas técnicas ao nível da simulação do processo de RTM e Infusão por vácuo (PAM-RTM), da simulação da conformação de compósitos de matriz termoplástica (PAM-FORM) e da simulação de trajetórias de enrolamento de fibras (CADWIND, CAD-CAM).

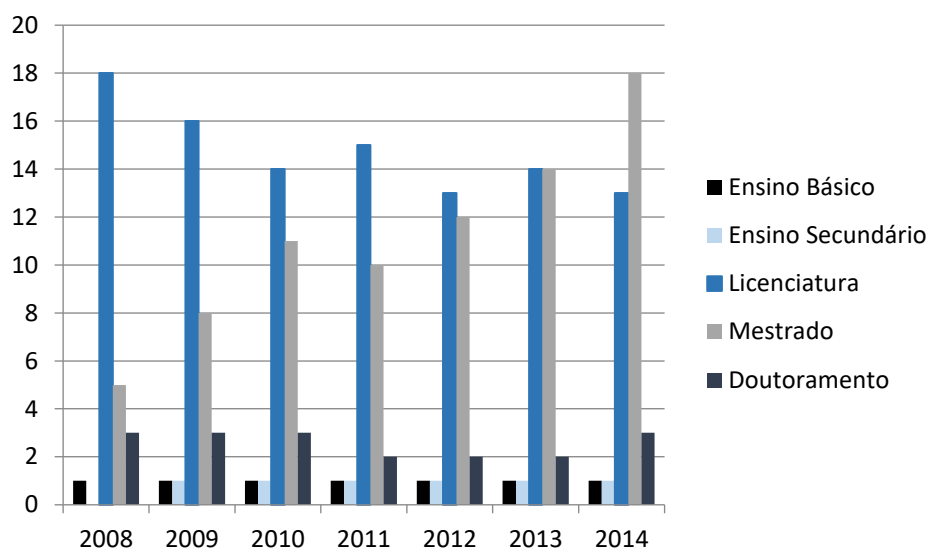
As tecnologias de processamento possuem um conjunto de equipamentos que proporcionam a criação e o desenvolvimento de novos compostos com recurso a diferentes tipos de extrusoras (extrusora duplo fuso; extrusora para poleolifinas), e a moldação de provetes/ amostras para ensaios e produtos finais recorrendo a várias injetoras (Célula de injeção de 350t).

É de salientar que os instrumentos identificados são apenas exemplos e que o PIEP possui muitos outros, além disso a estreita ligação à Universidade do Minho e em particular ao Departamento de Engenharia de Polímeros, permite o acesso a meios laboratoriais complementares ao desenvolvimento da atividade com a indústria.

3.1.5.2 Recursos humanos

O PIEP enquanto estrutura de transferência de tecnologia com um cariz fortemente inovador, necessita de recursos humanos qualificados para que possa exercer as suas funções. O gráfico 1 representa a evolução das qualificações dos trabalhadores do PIEP durante o período de 2008 a 2010.

Gráfico 1. Evolução das qualificações dos trabalhadores do PIEP



Fonte: Relatórios de Contas PIEP 2008-2014

Como podemos observar no gráfico 1, o número de trabalhadores com grau de mestre tem vindo a aumentar, ao contrário do que acontece com os licenciados que apresentam uma tendência decrescente. O número de trabalhadores sem qualificações superiores é muito reduzido e estático ao longo do horizonte temporal (apenas 2 pessoas), o mesmo acontece com os trabalhadores doutorados.

Em 2008, a grande maioria dos trabalhadores eram licenciados (68%), 16% possuía o grau de mestre e 12% eram doutorados. Apenas 4% dos trabalhadores não tinham formação de nível superior. Já em 2014, a tendência inverteu-se e existiam mais trabalhadores com o grau de mestre (50%) do que com grau de licenciado (36%), 6% não tinha qualificação superior e 8% eram doutorados.

Podemos concluir que os trabalhadores do PIEP têm avançado nos níveis de formação, os que antes eram licenciados, são agora mestres e as novas contratações parecem possuir graus académicos mais elevados. É de salientar, que o aumento de trabalhadores com o grau de mestre pode estar associado à mudança do sistema de ensino superior com o acordo de Bolonha, a partir do qual as engenharias passaram a funcionar com mestrado integrado.

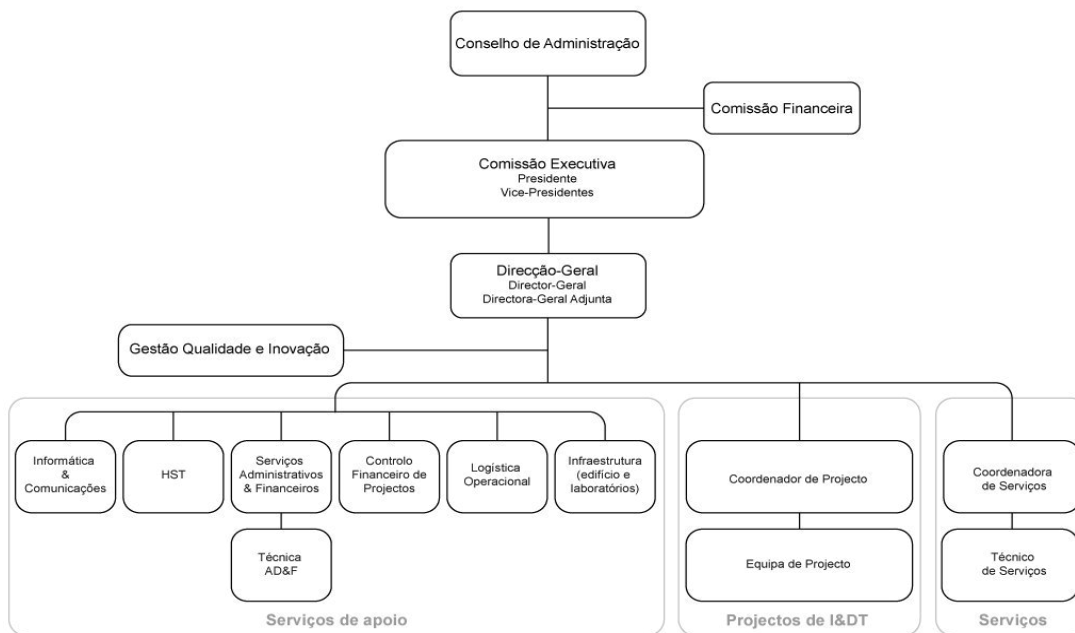
É de salientar que existe o envolvimento de um número significativo de docentes do DEP-UM na atividade do PIEP, que assumem um papel de grande importância para o desenvolvimento das

atividades. Durante o período em análise o PIEP contou com uma média anual de cinco colaboradores da Universidade do Minho a tempo parcial.

3.1.6 Modelo de gestão

O organigrama identificado na figura 2 representa o modelo de organização do PIEP destacando três áreas operacionais de suporte à atividade: a área de serviços de apoio, a área de projetos e a área de serviços.

Figura 2. Organigrama *PIEP*



Fonte: Relatórios de Contas PIEP 2008-2014

Os serviços de apoio asseguram a coordenação e a realização de tarefas inerentes ao funcionamento geral da organização, designadamente no que toca a questões associadas à segurança e saúde no trabalho, à gestão administrativa e financeira, à gestão da infraestrutura informática e de comunicações e à infraestrutura física (incluindo o funcionamento dos vários laboratórios).

No que diz respeito à área de projeto de *I&D+i*, a coordenação da execução dos vários projetos em carteira é assegurada, maioritariamente, por recursos do PIEP (Coordenadores de Projeto) e contando igualmente com o envolvimento de alguns docentes do DEP-UM. É ainda função dos coordenadores assegurar, em estreita colaboração com a Direção, um conjunto de outras operações, nomeadamente, o apoio à captação e desenvolvimento de negócio, bem como a coordenação técnica de projetos. O controlo financeiro dos diferentes projetos é assegurado por um elemento indicado pelos serviços de apoio administrativo e financeiro, atuando em articulação com o núcleo de Coordenadores e com a Direção.

A área de serviços gere e coordena todos os serviços externos, solicitados diretamente pelo cliente. Engloba serviços de testes e ensaios, diagnóstico de falha, serviços de engenharia e processamento de materiais.

A captação e desenvolvimento de negócio são coordenados pela direção, em articulação com os coordenadores da área e com os docentes do Departamento de Engenharia de Polímeros da Universidade do Minho.

Ao nível do Conselho de administração, existem comissões de acompanhamento como é o caso da Comissão Executiva, que se ocupa de aspetos associados à gestão corrente do PIEP, composta pelo Presidente do Conselho de Administração e três Vice-Presidentes. O acompanhamento dos assuntos de natureza financeira foi assegurado pela Comissão Executiva, com *report aos* Membros do Conselho de Administração.

Para além destas comissões, o Conselho de Administração manteve a estrutura de grupos específicos de trabalho em domínios tecnológicos de interesse estratégico (injeção, extrusão, ambiente e compósitos), envolvendo membros da administração, docentes do Departamento de Engenharia e Polímeros da Universidade do Minho e representantes da indústria.

3.2 Análise setorial

O PIEP assume a classificação de atividade económica número 721 “investigação e desenvolvimento de ciências físicas e naturais. Neste sentido foram recolhidas determinadas variáveis relativas ao setor para posteriormente comparar com os resultados do PIEP.

Uma das principais atividades do PIEP são os ensaios e análises técnicas, existe uma área específica no polo de inovação apenas para este fim, além disso é comum que ao realizarem um projeto recorram também a este tipo de serviço. Assim considerou-se pertinente analisar o CAE 712 “ensaios e análises técnicas” e perceber a representatividade do PIEP nesta área.

A escolha das variáveis em análise advém do facto do PIEP ser uma associação privada sem fins lucrativos, por isso variáveis relativas à rentabilidade são ignoradas. Em análise estão o número de trabalhadores, que se apresentam como a principal fonte de despesa da entidade, o valor acrescentado bruto (VAB), o volume de negócios e a prestação de serviços e a produtividade média aparente. Nos setores de atividade recolheram-se, ainda, dados sobre o número de empresas.

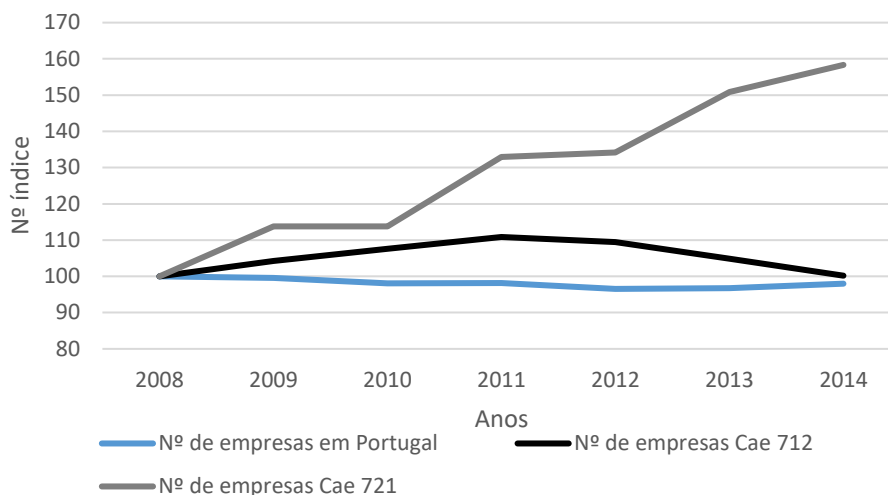
O período de análise será de 2008 a 2014, pois foi em 2008 que o PIEP passou a funcionar com instalações próprias, o que alterou toda a estrutura e custos inerentes à organização.

No entanto para tornar possível a comparação entre os Cae's 721, 712, Portugal e o PIEP calcularam-se números índice, cujo ano de referência é 2008, e representaram-se as evoluções graficamente.

O Gráfico 2 representa a evolução do número de empresas em Portugal e nos Cae's 721 e 712. Como podemos observar o setor 721 tem vindo a aumentar o número de empresas desde 2008. No ano inicial existiam apenas 240 empresas em todo o país e em 2014 já contava com 380, o que resulta numa variação positiva de 58%.

Em Portugal e no setor de análise técnicas, a evolução é similar. De 2008 a 2012 aumentou o número de empresas (com a exceção do ano 2009 em que a nível nacional houve uma ligeira diminuição), começando depois a decrescer até 2014. O balanço para o setor 712 é, ainda assim, positivo apresentando uma variação positiva de 0,2%, ao contrário de Portugal, que para o mesmo horizonte temporal, apresenta uma variação negativa de 1,9%.

Gráfico 2: Evolução do número de empresas em Portugal, no Cae 721 e 712



Fonte: Empresas (N.º) por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

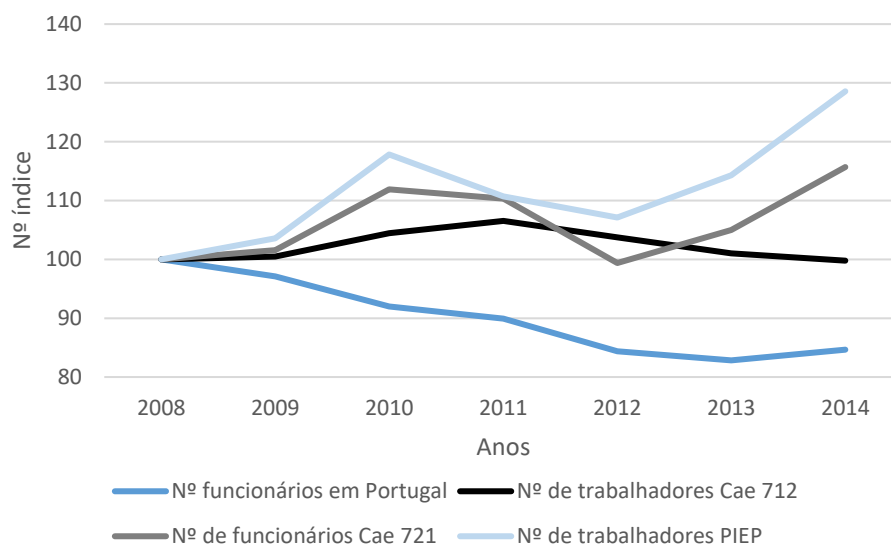
O Gráfico 3 representa a evolução do número de trabalhadores no país, nos setores de Cae 721 e 712 e no PIEP. Podemos observar que a tendência nacional é decrescente apesar do ligeiro aumento no ano de 2014 (cerca de 55 mil trabalhadores), a variação entre o período inicial e final é de -15%. Quanto ao setor 712 verificou-se uma evolução positiva de 2008 a 2011, sendo que neste período aumentou de 4.602 trabalhadores para 4.903. A partir de 2012 começou a diminuir atingindo o valor mais baixo deste horizonte temporal em 2014 com 4.592 pessoas ao serviço, o que se traduziu numa variação negativa de 0,2%.

No que diz respeito ao setor 721 observamos uma evolução positiva até 2010, nos anos seguintes começa a diminuir o número de pessoas ao serviço atingindo o valor mais baixo deste horizonte temporal em 2012 com 307 trabalhadores, no entanto a partir deste ano o número aumentou de forma muito significativa até atingir o valor mais alto em 2014, com 3.552 trabalhadores. Entre o ano inicial e o final verificou-se uma variação positiva de aproximadamente 17%.

Quanto ao PIEP é possível notar uma trajetória semelhante à do setor em que se insere. Observamos um aumento dos trabalhadores até 2010 (mais cinco colaboradores que em 2008), o que se traduziu numa variação positiva de 18%. Nos anos seguintes o pessoal ao serviço diminuiu passando para 30 trabalhadores em 2012, menos três que em 2010, no entanto a partir deste período notamos um

aumento progressivo chegando aos 36 colaboradores em 2014. A variação entre o ano inicial e o ano final foi de, aproximadamente, 28%.

Gráfico 3. Evolução do nº de trabalhadores em Portugal, no PIEP e nos Cae's 712 e 721



Fonte: Pessoal ao serviço (N.º) por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

O gráfico 4 representa a evolução do volume de negócios em Portugal, no PIEP e nos Cae's 712 e 721. Em Portugal é possível observar uma tendência de diminuição do volume de negócios durante todo o horizonte temporal (exceto de 2009 para 2010), o que representou uma variação negativa de 12%.

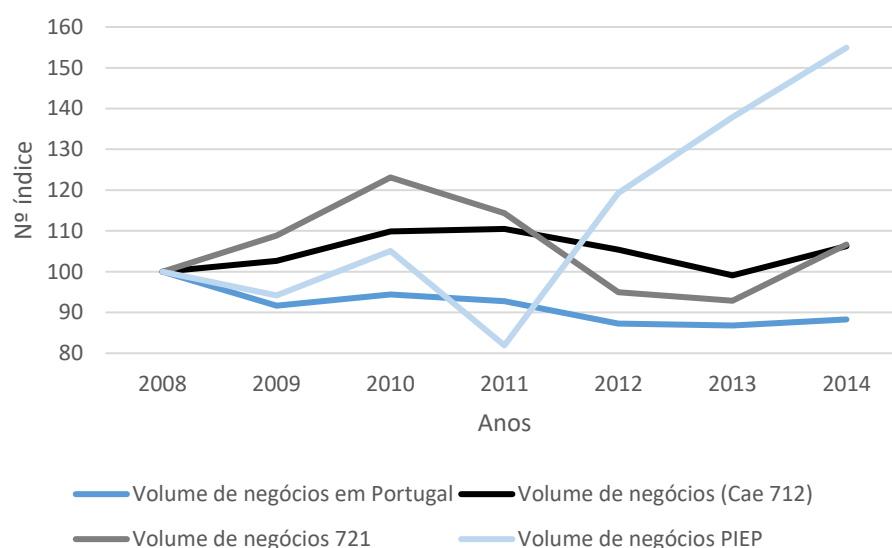
No Cae 712 observou-se o crescimento do valor até ao ano de 2011, apresentando uma variação positiva de 10% (2008 ano inicial). Nos anos seguintes verificou-se a diminuição do volume de negócios até ao ano de 2013, onde atinge, aproximadamente, 279 281 milhares de euros. No ano seguinte já se notou um aumento para, aproximadamente, 299 791 milhares de euros. Entre o período inicial e final registou-se uma variação positiva de 7%.

Quanto ao setor de investigação e desenvolvimento de ciências físicas e naturais observamos que tem uma trajetória muito semelhante à do Cae 712. Apresentou um aumento de cerca de 32 milhões de 2008 para 2010, ano em que começou a diminuir atingindo em 2013 o valor mais baixo do período em análise com, aproximadamente, 129.883 milhões de euros. Em 2014 já se registou um aumento

do volume de negócios para 149.184 milhões de euros. Entre 2008 e 2014 registou-se uma variação positiva de 6%.

Observando o volume de negócios do PIEP foi possível verificar que não acompanhou as tendências nem a nível no setor nem a nível nacional. Notamos que os valores oscilam entre 2008 e 2011, sendo que no último atingiu o valor mais baixo do horizonte temporal em análise 1.047 milhões de euros. A partir de 2011 é notório o crescimento do volume de negócios do Polo de inovação que atingiu, em 2014, quase 2 milhões de euros. Entre o ano inicial e final registou-se uma variação positiva de 55%.

Gráfico 4. Evolução do volume de negócios em Portugal, no PIEP e nos Cae's 712 e 721



Fonte: Volume de Negócios (N.º) por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

O gráfico 5 representa a evolução do valor acrescentado bruto (VAB) dos setores em análise, do PIEP e de Portugal. Como podemos observar o VAB, em Portugal, tem vindo a sofrer sucessivas diminuições desde de 2008 até 2013. Em 2014 notou-se um ligeiro crescimento, ainda assim comparando o ano inicial e final, verificou-se uma variação negativa de 15%.

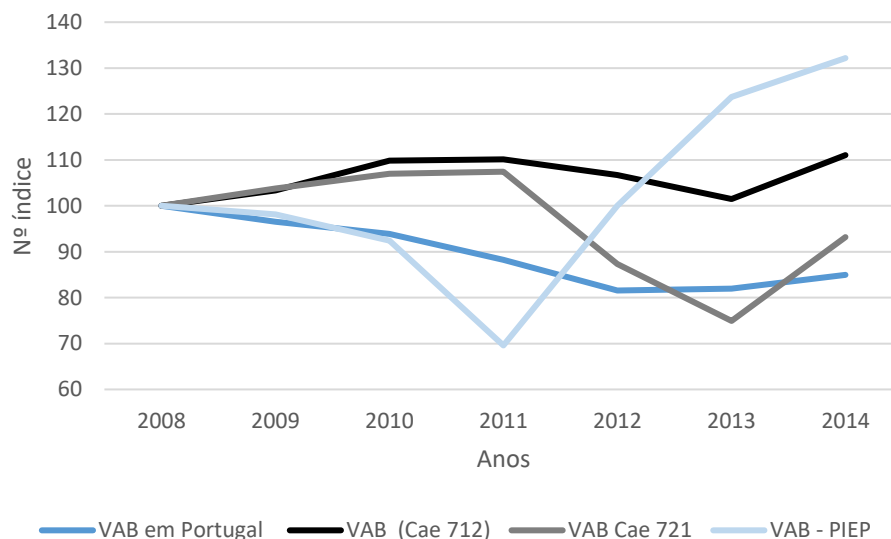
Quanto ao Cae 712 podemos observar que até 2011 estava a crescer, o que se traduziu numa variação positiva de 10% em comparação com os valores apresentados em 2008, no entanto nos dois anos seguintes registou decréscimos sucessivos, sendo que em 2013 o VAB total do setor era de 159 milhões. Seguindo a tendência nacional, em 2014 podemos verificar uma melhoria acentuada de mais

15 milhões do que no ano anterior. De 2008 a 2014 verificamos um crescimento, que se traduziu numa variação positiva de 11%.

No que diz respeito ao Cae 721 podemos verificar as mesmas tendências registadas no Cae 712, isto é, crescimento progressivo desde 2008 até 2011, ano a partir do qual se seguiram dois anos sucessivos de quebras no valor acrescentado bruto. O ano de 2014, tal como também aconteceu a nível nacional, registou melhorias significativas (aumento do VAB em cerca de 10 milhões). Apesar do crescimento em 2014, quando comparado ao ano de 2008 notou-se uma quebra de cerca de 4 milhões, o que se traduz numa variação negativa de 7%.

Quanto ao PIEP, e seguindo a tendências das outras variáveis analisadas, apresentou oscilações nos valores até ao ano de 2011, no qual atingiu o valor mais baixo deste horizonte temporal com 620 milhares de euros. Nos anos seguintes apresentou um crescimento exponencial, sendo que em 2014 o VAB ultrapassou 1 milhão de euros.

Gráfico 5. Evolução do valor acrescentado bruto em Portugal, no PIEP e nos Cae's 712 e 721



Fonte: Valor acrescentado bruto (N.º) por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

O gráfico 6 representa a evolução da produtividade média aparente nos setores em análise, em Portugal e no PIEP.

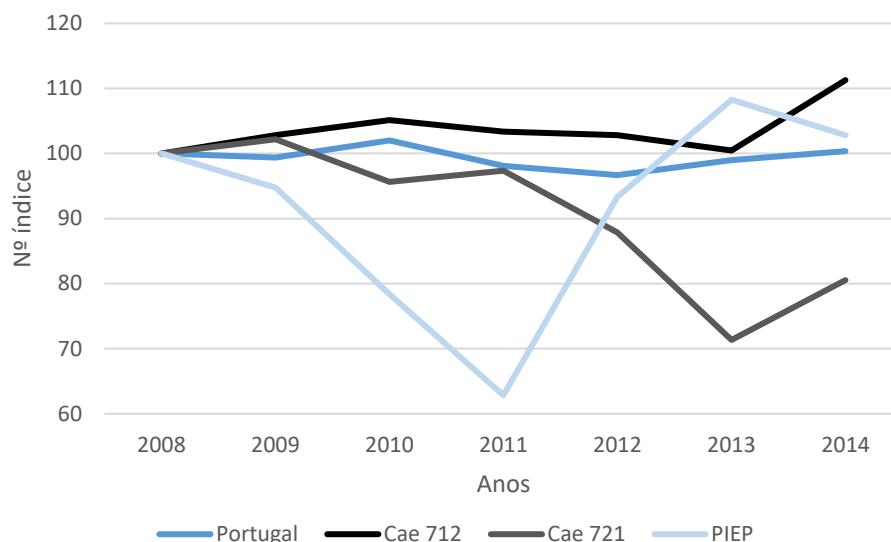
Em Portugal a produtividade média aparente tem vindo a variar positiva e negativamente ao longo do período em análise, sendo que registou o valor mais baixo (cerca de 26 milhares de euros) em 2013 e o mais alto em 2012 (27 milhares de euros). As oscilações dos valores não são muito significativas, no entanto verificamos que entre 2008 e 2014 se registou uma variação positiva de 0,4%.

Quanto ao setor de análises técnicas conseguimos perceber uma tendência de aumento pouco significativo até ao ano de 2010. Nos anos seguintes apresentou aumentos e diminuições de forma intercalar, sendo que em 2014 atingiu o valor mais alto do período em análise, com cerca de 38 milhares de euros, o que se traduziu numa variação positiva de 11% em relação ao período inicial.

O Cae 721 apresentou sucessivos aumentos na produtividade média aparente até 2011, ano no qual atingiu o valor mais alto do período em questão (aproximadamente 18 milhares de euros). Nos anos seguintes os valores foram decrescendo, sendo que em 2014 já se nota um aumento da produtividade média aparente, ainda assim a variação em relação ao ano de 2008 foi negativa (- 19%).

A produtividade média aparente no PIEP apresentou variações bastante significativas durante o período em análise. Até 2011 sofreu sucessivas diminuições, o que se traduziu numa variação negativa, em relação a 2008, de - 37%. Em 2012 verificou-se um aumento bastante significativo (cerca de 10 milhares de euros a mais do que no ano anterior), nos anos seguintes continuou a aumentar, sendo que em 2014 atingiu o valor mais alto deste horizonte temporal (cerca 33 milhares de euros). Entre 2008 e 2014 verificou-se uma variação positiva de aproximadamente 3%.

Gráfico 6. Evolução da produtividade média aparente em Portugal, no PIEP e nos Cae's 712 e 721



Fonte: Pessoal ao serviço (N.º) por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

Após analisar os gráficos podemos verificar que o PIEP apresentou valores superiores aos dos setores e aos do país. É possível verificar um crescimento muito acentuado, em todas as variáveis, do PIEP a partir de 2011, no qual tanto os setores como o país apresentaram valores decrescentes.

Podemos, por isso, concluir que o polo de inovação contraria a tendência dos setores e do país. Neste sentido analisámos as condições da procura, isto é, identificamos os setores a jusante ao PIEP e analisámos as mesmas variáveis de forma a perceber se são as condições da procura que levam ao crescimento do polo de inovação.

3.3 Condições da procura

O PIEP apresentou resultados de sucessivo crescimento, ainda que o mesmo não aconteça com os setores de atividade em que se insere. Este capítulo pretende avaliar os setores a jusante, de forma a perceber como estão posicionadas as áreas com que maioritariamente trabalha.

O polo de inovação em engenharia de polímeros está intimamente ligado aos setores de borrachas e plásticos. Quando verificamos as organizações associadas ao PIEP, verificamos que treze delas

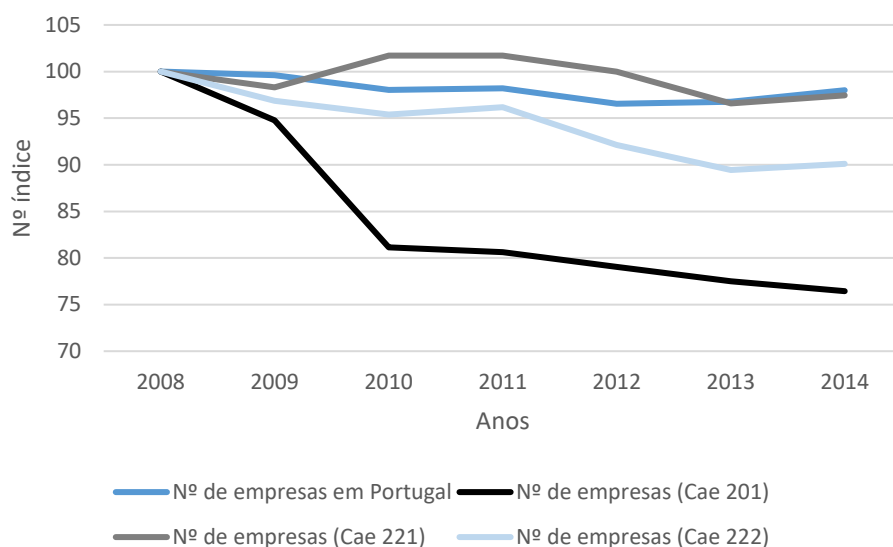
assumem como classificação de atividade económica “fabricação de artigos de matérias plásticas” (Cae 222) e ainda três associados assumem o Cae 201 “fabricação de produtos químicos de base”. Os setores a jusante ao PIEP assumem os Cae’s 201, 221 e 222, assim faz sentido analisar estes setores e perceber a evolução ao longo do horizonte temporal em análise (2008 a 2014). Para tornar mais perceptível a comparação entre os setores utilizou-se números índice, tendo 2008 como ano base. O gráfico 7 representa a evolução do número de empresas com os Cae’s 201, 221 e 222. O número de empresas nacionais apresentou sucessivos decréscimos até 2012, ano a partir do qual podemos observar um aumento. Ainda assim, e tal como aconteceu nos três setores em análise, a variação entre 2008 e 2014 foi negativa (- 2%).

Quando observamos o Cae 201 notamos que tem vindo a diminuir o número de empresas ao longo dos anos, sendo que em 2014 atingiu o valor mais baixo com 146 organizações, a variação entre o ano inicial e final foi negativa (- 2%).

Quanto ao Cae 221 verificou-se que o número de empresas aumentou até 2010 e se manteve até 2011 (119 empresas), nos anos seguintes foi diminuído até atingir 113 empresas em 2013, no ano seguinte surgiu mais uma organização neste setor de atividade. A variação entre o ano final e inicial é de aproximadamente -3%.

No Cae 222 pôde notar-se algumas semelhanças com o Cae 201, visto que em ambos o número de empresas foi apresentando sucessivos decréscimos. No entanto no Cae 222 é possível verificar que em 2014 houve um aumento da quantidade organizações do setor (mais seis que no ano anterior), ainda assim a variação entre 2008 e 2014 foi negativa (- 9%).

Gráfico 7. Evolução do número de empresas em Portugal e nos setores a jusantes



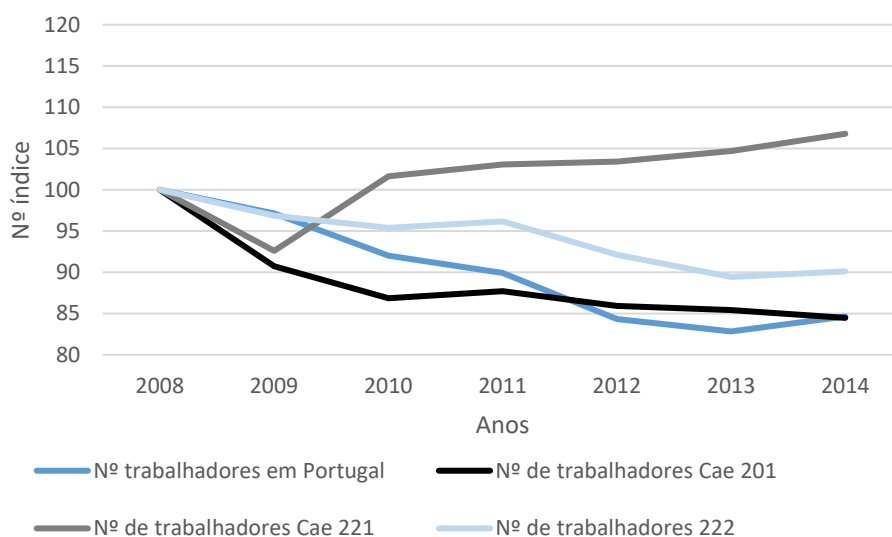
Fonte: Número de empresas (N.º) por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

O gráfico 8 representa o número de trabalhadores por empresa, que em Portugal tem vindo a diminuir sucessivamente, embora no ano de 2014 tenha apresentado uma ligeira subida. A variação entre o ano inicial e o final variação foi de -15%. O setor 201 acompanhou a tendência nacional apresentando sucessivos decréscimos ao longo do horizonte temporal em análise com uma subida pouco significativa em 2014, o que se traduziu numa variação negativa de 16%.

Quanto ao setor 221 podemos observar o contrário, sendo que tem vindo a aumentar progressivamente o número de trabalhadores, exceto no ano de 2009 onde apresentou uma diminuição de 361 pessoas ao serviço em comparação com o mesmo período do ano anterior. Entre 2008 e 2014 a variação foi positiva, aproximadamente 7%.

O setor 222 apresentou a evolução mais irregular do número de trabalhadores, sendo que até 2009 contou com menos 1.448 pessoas ao serviço que no ano anterior. De 2009 a 2011 o número de colaboradores aumentou de forma pouco significativa o que representou uma variação positiva de 1%. Nos dois anos seguintes volta a diminuir e em 2014 o número de trabalhadores cresce significativamente apresentando mais 515 pessoas ao serviço que no ano anterior e mais 10 que em 2008, assim a variação entre o ano final e o inicial foi positiva (17%).

Gráfico 8. Evolução do número de trabalhadores em Portugal e nos setores a jusantes



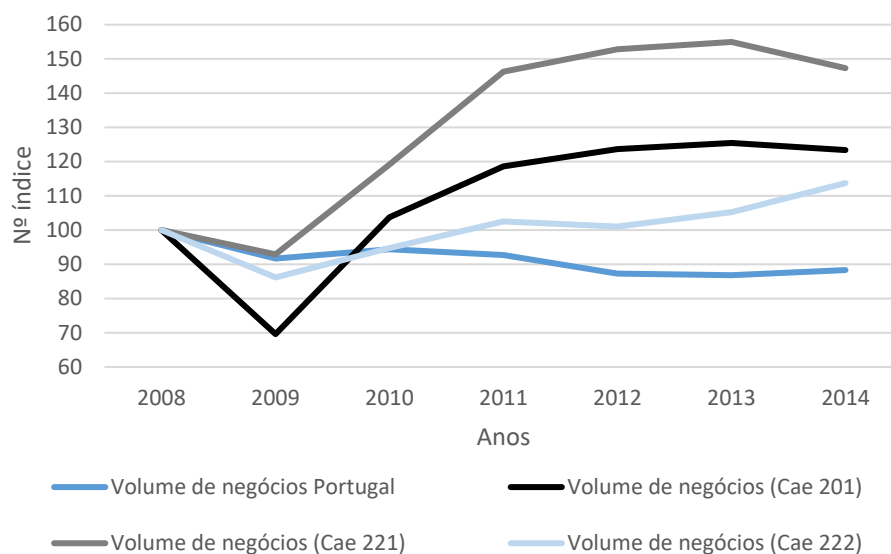
Fonte: Pessoal ao Serviço (N.º) por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

O gráfico 9 representa a evolução do volume de negócios em Portugal e nos setores a jusantes, como é possível verificar em Portugal a tendência foi de diminuição (com exceção de 2009 que aumentou 9.665 milhões face ao ano anterior), no entanto em 2014 já se verificou-se um aumento do volume de negócios, ainda assim a variação entre 2008 e 2014 foi de -12%.

No que diz respeito aos setores 201 e 221 a tendência foi oposta ao panorama nacional, visto que até 2013 aumentou sucessivamente o valor do volume de negócios (com exceção de 2009). Em 2014 registou uma diminuição, ainda assim a variação entre 2008 e 2014 foi positiva 47%.

No setor 222 assistiu-se a uma quebra do volume de negócios no ano 2009, nos anos seguintes observamos sucessivos aumentos (com exceção de 2012) até atingir, em 2014, o valor mais alto deste horizonte temporal. A variação entre o ano final e inicial é positiva, aproximadamente 55%.

Gráfico 9. Evolução do volume de negócios nos setores a jusantes



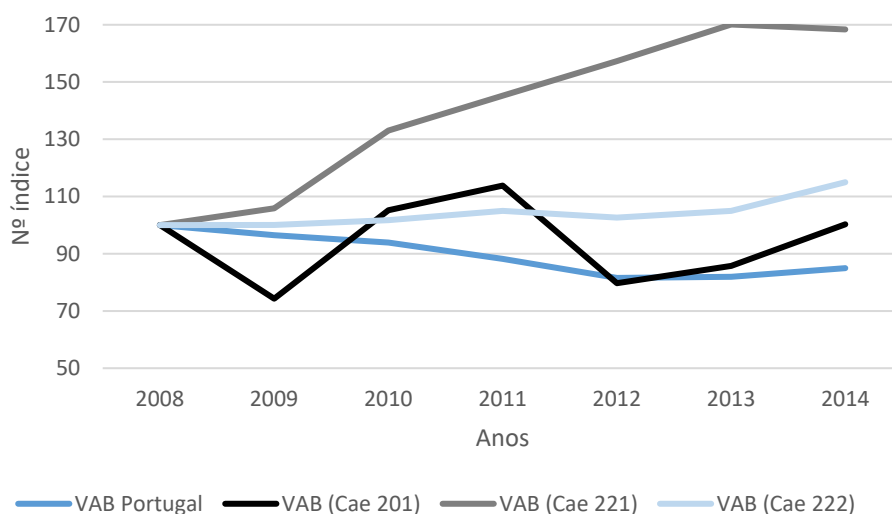
Fonte: Volume de Negócios (N.º) por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

O gráfico 10 representa a evolução do VAB em Portugal e nos setores a jusantes, a nível nacional, durante os primeiros 4 anos, o valor foi decrescendo. Nos anos de 2013 e 2014 o valor aumentou, ainda assim quando comparado ao de 2008 registou-se uma variação negativa de 15%.

Os setores 201 e 222 apresentaram uma evolução semelhante, sendo que ambos registaram sucessivos aumentos seguidos de uma quebra em 2012 e novo crescimento nos dois anos seguintes, a variação entre 2008 e 2014 foi de 0,3% e 15% respetivamente. É de referir que em 2009 o setor registou um aumento pouco significativo enquanto que o 201 apresentou uma diminuição do valor.

O setor 221 apresentou valores do VAB crescentes ao longo do horizonte temporal em análise, atingindo o valor mais alto em 2013. No ano seguinte verificou-se um decréscimo, no entanto a variação entre 2014 e 2008 foi positiva, aproximadamente 32%.

Gráfico 10. Evolução do VAB nos setores a jusantes



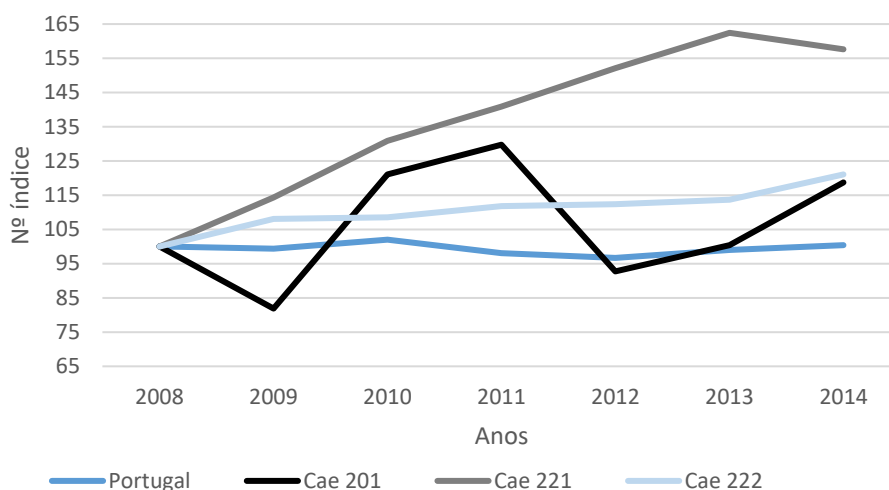
Fonte: Valor acrescentado bruto (N.º) por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

O gráfico 11 representa a evolução da produtividade média aparente em Portugal e nos setores em análise. Em Portugal a produtividade média aparente tem vindo a variar positiva e negativamente ao longo do período em análise, sendo que registou o valor mais baixo (cerca de 26 milhares de euros) em 2013 e o mais alto em 2012 (27 milhares de euros). As oscilações dos valores não são muito significativas, no entanto verificamos que entre 2008 e 2014 se registou uma variação positiva de 0,4%.

No setor 201 os valores referentes à produtividade média variaram positiva e negativamente no período compreendido entre 2014 e 2008. No entanto é visível a evolução positiva entre o ano inicial e final, o que se traduziu numa variação positiva de 17%.

O setor 221 apresentou uma tendência de crescimento até 2013, ano em que atingiu o valor mais alto, aproximadamente 85 milhares de euros. Em 2014 registou um decréscimo face ao ano anterior, mas ainda assim a é notório o crescimento face a 2008, o que se traduziu numa variação positiva de 57%. Quanto ao setor 222 apresentou uma tendência de crescimentos com progressivos aumentos ao longo dos anos em análise, atingindo em 2014 aproximadamente 34 milhares de euros. Entre 2008 e 2014 registou uma variação positiva de 21%.

Gráfico 11. Evolução da produtividade média aparente em Portugal e nos setores a jusantes.



Fonte: Pessoal ao serviço (N.º) por Atividade económica (Classe - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

Como podemos observar nos gráficos apresentados os setores a jusante ao PIEP apresentaram, genericamente, uma evolução positiva. No que diz respeito ao volume de negócios, ao VAB e à produtividade média aparente notamos um crescimento acentuado a partir dos anos 2009-2010. Já o número de empresas e de funcionários apresentou nos últimos dois anos um ligeiro aumento. O setor de “fabricação de produtos químicos de base” (201) apresenta-se como o mais inconstante, com valores a oscilar muito intensamente. Ainda que apresente um progresso mais inconstante que os restantes, podemos verificar que segue os mesmos padrões evolutivos.

No capítulo 3.1.4 verificamos que o PIEP apresentou valores de crescimento muito acentuados, após a análise dos setores a jusante podemos concluir que o mercado em que atua também está em crescimento o que pode facilitar e proporcionar mais crescimento ao polo de inovação.

5. Metodologia

5.1 Paradigma fenomenológico

O projeto foi desenvolvido no âmbito de estágio que realizei no PIEP durante o ano letivo 2015/2016, ou seja, trata-se de um estudo de caso. O estudo de caso consiste numa análise extensiva de um fenómeno numa unidade concreta. A unidade de análise é o tipo de caso ao qual as variáveis ou o fenómeno em estudo, bem como o problema de pesquisa, se referem, e acerca da qual os dados são recolhidos e analisados. Muito frequentemente os estudos de caso estão associados à pesquisa exploratória, sendo usados em áreas onde existem poucas teorias ou um corpo de conhecimento deficitário, como é o caso deste estudo cujo principal objetivo é perceber o impacto económico da transferência de tecnologia (Coutinho, 2013).

O paradigma fenomenológico/ interpretativo ou qualitativo pretende substituir as noções científicas da explicação, previsão e controlo do paradigma positivista pela compreensão, significado e ação, penetrando no mundo pessoal dos sujeitos em determinado contexto social. Tem como bases o naturalismo e os processos qualitativos. A realidade é encarada como múltipla, intangível, divergente e holística, daí se procurar compreendê-la e interpretá-la (fundamentação da teoria interpretativa e da fenomenologia). No paradigma interpretativo os valores do investigador exercem influência no processo, tendo em conta que existe dependência derivada do inter-relacionamento sujeito/objeto e, como tal, existe risco de subjetividade. Este paradigma apresenta como objetivo a generalização das hipóteses de trabalho em contexto e tempo dado, através da utilização de explicações ideográficas, indutivas, qualitativas e centradas sobre as diferenças. São os valores dados e explícitos que influenciam a seleção do problema, da teoria, método e análise daí decorrente. Caracteriza-se, também, pelo relacionamento e influência recíproca entre a teoria e a prática e assenta em critérios de credibilidade, confirmação e transmissibilidade. O paradigma interpretativo utiliza uma metodologia humanista-interpretativa em que se baseiam os estudos de caso e a pesquisa etnográfica, empregando técnicas qualitativas, descritivas, nas quais o investigador, enquanto participante, se torna no principal instrumento de investigação. Daí decorre também o emprego de um tipo de análise de dados do tipo qualitativo, com a introdução da indução analítica e triangulação (Baraňano, 2008)

(Coutinho, 2013).

5.2 Amostras e inquérito

A utilização do paradigma fenomenológico/ interpretativo será importante para analisar os impactos da transferência de tecnologia na medida em que nem sempre é possível quantificá-los. Neste sentido procedemos à elaboração e distribuição de inquéritos junto das organizações que colaboram com o PIEP. Os inquéritos têm como objetivo retirar uma amostra de uma população, da qual, e após análise adequada, se fazem inferências. Quando a amostra é representativa é possível aplicar técnicas estatísticas, de acordo com as quais podemos concluir que as características observadas na amostra também se verificarão na população. (Baranaño 2008).

O inquérito começou a ser construído em janeiro de 2016. De acordo com Bozeman, Rimes & Youtie (2014) pode comprovar-se a efetividade da transferência de tecnologia através dos seguintes indicadores: “Impacto de mercado”, “Desenvolvimento económico”, “Politico”, “*Out-the-Door*”, “Custo de oportunidade”, “Valor público” e “Capital humano, técnico e científico”. Assim construímos um questionário que pudesse fornecer estes dados, como podemos observar na Tabela 1. O inquérito completo encontra-se no anexo I.

Tabela 1. Tabela de correspondência

Indicadores de efetividade	Questões
Impacto de mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 5.1 – Volume de Negócios • Grupo 5.2 – Internacionalização • Grupo 5.5 a) Investir numa nova área b) Rentabilidade
“Out-the-Door”	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 5.4 – I&D • Grupo 5.5 - a) Processos internos b) Estratégia organizacional c) Imagem da empresas
Desenvolvimento económico	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 5.1 – Volume de Negócios • Grupo 5.2 – Internacionalização • Grupo 5.5 a) Registo de patente d) Produtividade
Custo de oportunidade	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 5.5 a) Aumento das encomendas a fornecedores devido ao aumento da produção b) Diminuição das encomendas a fornecedores devido melhoria a na produtividade c) Melhoria do produto existente
Capital humano, técnico e científico	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 5.3 – Recursos Humanos • Grupo 5.4 – I&D
Político	–
Valor Público	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 5.4 – “Conhecimento”

Fonte: (Bozeman, Rimes, & Youtie, 2014);

É importante esclarecer o impacto identificado como “conhecimento”. Inquirimos as empresas sobre o que gerou a colaboração com o PIEP ao nível , a este conjunto de respostas denominamos de impacto no conhecimento, uma vez que indica o que as empresas fizeram com a tecnologia transferida.

O inquérito é composto por seis grupos: Identificação; Colaboração com centros e polos de investigação; Relação com o PIEP; Expectativas sobre a colaboração; Impactos da colaboração; Avaliação da colaboração, os quais se pretendem que forneçam respostas para medir os impactos consoante os indicadores de efetividade.

O PIEP tem áreas de atividade principais: testes e ensaios e desenvolvimento de projetos de *I&D*, neste sentido e para selecionar as empresas a serem contactadas dividimos a pesquisa pelas áreas de atividade. Quanto às empresas que procuram os serviços do PIEP para análise, ensaios e testes de produto, recorremos aos documentos de faturação da entidade e selecionamos todas as empresas que recorreram a estes serviços durante o período de 2008 a 2014. Quanto aos projetos de *I&D* também utilizamos a faturação, mas existem projetos a decorrer que não foram faturados e nem todas as empresas participantes entram na faturação. Assim de forma a contornar este problema recorremos à documentação referente à gestão de projetos e através da qual selecionamos todas as entidades ou conjunto de entidades (consórcio) que colaboraram com o PIEP no desenvolvimento de projetos de *I&D* cofinanciados ou diretos.² No que diz respeito a projetos de *I&D*, contabilizaram-se 46 empresas que colaboraram com o PIEP e no caso dos testes e ensaios contabilizamos aproximadamente 250 empresas.

O questionário foi aprovado pelo orientador, Professor João Cerejeira, e pelo diretor geral do PIEP, Doutor Rui Magalhães. Após a aprovação, em abril de 2016, foi distribuído pelas empresas que colaboraram com o PIEP no período de 2008 a 2014 e que colaboraram na realização de projetos de *I&D* individualmente ou em parceria.

O primeiro contacto foi executado por via telefónica com recurso a um guião (anexo II), seguido de um e-mail com as instruções para preencher o questionário *online*. Devido à especificidade do questionário solicitámos que apenas fosse respondido por um colaborador da área de *I&D* ou do departamento financeiro. Contactamos cerca de 300 empresas, excluindo as internacionais e as Universidades que colaboram com o PIEP.

As empresas foram contactadas entre abril e junho de 2016. No final do período estipulado conseguimos um total de 62 respostas das duas áreas de atividade do PIEP. No que diz respeito a projetos de *I&D* obtivemos 29 respostas e 33 respostas de empresas que realizaram testes e ensaios. É de salientar que relativamente ao último grupo a grande maioria não respondeu ao inquérito por

² Projetos cofinanciados contam com o apoio monetário de fundos comunitários; Projetos diretos são financiados apenas pelas empresas.

considerar não aplicável, uma vez que entenderam a colaboração como pouco significativa, esporádica e/ou muito distante do tempo.

5.3 Metodologia de análise

Para analisar os resultados recorreremos às repostas dadas pelas organizações para quantificar os impactos positivos que cada empresa teve. Em seguida analisámos quais foram os impactos mais notórios para posteriormente comparar os efeitos sentidos pelas organizações com o tipo de colaboração (testes e ensaios ou projetos de desenvolvimento).

O inquérito é constituído por dois grupos principais: as expectativas sobre a colaborações e os impactos, neste sentido podemos considerar como um questionário analítico, isto é, procura determinar se existe alguma relação entre diferentes variáveis.

Para comparar os resultados ao nível de expectativas e dos impactos aplicamos testes não-paramétricos, mais precisamente o teste de Wilcoxon.

O conceito de testes não-paramétricos é ainda muito discutido na área de estatística. Segundo Conover (in Reis, Melo, Andrade & Calapez, 2001), um método estatístico diz-se não paramétrico se satisfizer pelo menos uma das seguintes condições:

- 1- O método pode ser utilizado com dados na escala nominal.
- 2- O método pode ser utilizado com dados na escala ordinal.
- 3- O método pode ser utilizado com dados na escala de intervalos ou na de rácios, se a função da distribuição da variável aleatória que produz os dados não está especificada ou está especificada a menor de um número infinito de parâmetros desconhecidos.

Em termos estatísticos, quando um indivíduo de uma população é exposto a duas situações diferentes, ou sujeito a dois tratamentos sequenciais com o mesmo objetivo, ou quando indivíduos o mais possível idênticos são sujeitos a estímulos diferentes, obtêm-se as designadas “amostras emparelhas”. Nas amostras emparelhadas não existe independência entre as duas amostras obtidas e consoante o tipo de variáveis em estudo ou o objetivo que se pretende atingir, define-se o teste a utilizar. Neste caso optamos pelo teste de Wilcoxon, que permite contabilizar os casos em que uma

variável assume valores inferiores, iguais ou superiores a outra, indica também a amplitude desses resultados. (Reis et al., 2001)

O objetivo deste teste é inferir sobre a existência ou inexistência de relação entre as variáveis em análise. A metodologia do teste é a que se descreve de seguida:

Suponhamos a existência de uma amostra emparelhada de observações (X_i, Y_i) do par (X, Y) ,
 $(X_1, Y_1) (X_2, Y_2) (X_3, Y_3) \dots (X_n, Y_n)$

As hipóteses subjacentes ao teste de Wilcoxon podem ser descritas da seguinte forma:

$$H_0: E[X] = E[Y]$$

$$H_1: E[X] \neq E[Y]$$

Para construir a estatística do teste é necessário calcular a diferença das observações da amostra X e Y , ou seja,:

$$D_i = (Y_i - X_i) \quad i = 1, \dots, n_1$$

Em seguida deve retirar-se da análise todos os pares com diferença nula, ou seja, passar para a amostra de diferenças (D_1, D_2, \dots, D_n) onde $D_i \neq 0$ e onde $n \leq n_1$.

Atribuímos a cada diferença D_i um posto R_i de acordo com o seu valor absoluto: assim ao par com $|D_i|$ mais baixo será atribuído o posto 1, ao segundo o posto 2 e assim sucessivamente. No caso de existirem empates a cada observação será atribuído o posto médio que teriam caso tal empate não acontecesse.

O posto com sinal R_i é obtido para cada par (X_i, Y_i) com $D_i \neq 0$ da seguinte forma:

$$R_i = \frac{D_i}{|D_i|} R_i$$

É de salientar que $D_i / |D_i| = 1$ se a diferença $(Y_i - X_i)$ for positiva e será -1 se diferença for negativa.

A estatística do teste será então:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n R_i^2}}$$

Caso não haja empates, a estatística é dada por:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/6}}$$

Em suma, o teste de Wilcoxon ordena e classifica as diferenças entre duas variáveis emparelhadas, separando-as entre positivas e negativas. Se a Hipótese nula for verdadeira espera-se que as médias das diferenças sejam aproximadamente iguais para ambos os grupos. Ao nível de significância igual ou menor que 0,05 rejeitamos H_0 , quando o p valor for maior que 0,05 rejeitamos H_0

Para comparar os resultados ao nível de expectativas e dos impactos agrupamos as perguntas em diferentes domínios: volume de negócios; exposição internacional; imagem; rentabilidade; investimento e em produtos, serviços, processos, produtividade e inovação; conforme se pode observar na tabela 2.

Tabela 2. Caracterização de domínios

Domínio	Expectativas	Impactos
Volume de negócios	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar o volume de negócios • Aumentar as vendas • Aumentar os serviços prestados 	<ul style="list-style-type: none"> • Volume de negócios • Aumento das encomendas a fornecedores devido a aumento da produção
Internacionalização	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar a exposição internacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Novos mercados • Exportações
Investimento	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento em novas áreas 	<ul style="list-style-type: none"> • Investir numa nova área
Melhoria de produtos, serviços e processos e produtividade e inovação	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar a produtividade • Melhorar dos processos internos • Investir numa nova área • Desenvolver área já existente • Melhorar a prestação do serviço • Melhorar um produto já existente • Criar um produto inovador • Criar um serviço inovador 	<ul style="list-style-type: none"> • Produtividade Diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhoria da produtividade • Melhoria de um produto existente • Processos internos • Estratégia organizacional • Conhecimento
Imagem	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar a imagem da empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • Imagem da empresa
Rentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar a rentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Rentabilidade do activo • Rentabilidade das vendas

Para ser possível relacionar expectativas com impactos é necessário que a escala de respostas seja igual, o que não acontece no inquérito distribuído. A qualificação das expectativas não pressupõe nenhuma expectativa negativa. No entanto, no que diz respeito aos impactos já albergam essa hipótese. Assim conforme podemos observar na tabela 3, a escala foi adaptada com a finalidade de tornar possível a comparação dos resultados.

É importante esclarecer o impacto identificado como “conhecimento”. Inquirimos as empresas sobre o que gerou a colaboração com o PIEP. De forma a poder avaliar o resultado atribuímos o valor 3 sempre que afirmaram “registo de patente”, 2 quando seleccionaram a opção “publicação em conferencias”, “artigos científicos”, “copyright, licença” e 1 quando não seleccionaram nenhuma opção.

Tabela 3. Adaptação da escala de expectativas e impactos

Expectativas	Nova escala de expectativa	Impactos	Nova escala de impactos
1- Nada importante	1- Indiferente	1- Muito Negativo	Não aplicável
2- Pouco importante	2- Alguma importância	2- Negativo	Não aplicável
3- Indiferente	1- Indiferente	3- Indiferente	1- Indiferente
4- Importante	3- Importante	4- Positivo	2- Positivo
5- Muito importante	4- Muito importante	5- Muito positivo	3- Muito positivo

Como vamos analisar no capítulo de resultados, nenhuma empresa considerou ter impactos negativos em nenhuma área após a colaboração. Por isso mesmo foi possível adaptar a escala da forma apresentada nas Tabela 3 e Tabela 4.

Quanto ao domínio da internacionalização, voltamos a adaptar a escala, pois os impactos não são medidos na mesma escala que os anteriores, assim como podemos observar na tabela 4.

Tabela 4 Adaptação da escala de expectativas e impactos

Expectativas	Nova escala de expectativa	Impactos	Nova escala de impactos
1- Nada importante	1- Indiferente	1- Não contribuiu	1- Indiferente
2- Pouco importante	2- Alguma importância	2- Contribuiu pouco	2- Contribuiu pouco
3- Indiferente	1- Indiferente	3- Contribuiu razoavelmente	2- Contribuiu razoavelmente
4- Importante	3- Importante	4- Contribuiu	3- Contribuiu
5- Muito importante	4- Muito importante	5- Contribuiu muito	4- Contribuiu muito

Após aplicarmos o teste de Wilcoxon, que permite analisar as diferenças entre expectativas e impactos, quantificamos os impactos sentidos pelas empresas e percebemos quais os mais significativos. Os impactos estão relacionados com os indicadores de efetividade sugeridos por Bozeman, Rimes & Youtie (2014). Como podemos observar na Tabela 1, e após percebermos quais mais preponderantes, conseguimos identificar o indicador que mais caracteriza a transferência de tecnologia entre o PIEP e as organizações.

Por fim analisamos as respostas dos inquiridos no que diz respeito à avaliação que fazem sobre o trabalho do PIEP. Com esta análise pretendemos perceber se a transferência de tecnologia foi bem-sucedida e correspondeu ao que as organizações esperavam.

O capítulo 6 apresenta a descrição dos resultados, seguindo os passos descritos na metodologia. Começamos por distinguir os resultados entre projetos de *I&D* e testes e ensaios, aplicamos o teste de Wilcoxon às expectativas e impactos dos diferentes domínios (tabela 2), quantificamos os impactos sentidos pelas organizações e, por fim analisamos como elas avaliaram o trabalho do PIEP.

6. Resultados

Como referi anteriormente, este projeto tem como principal objetivo perceber os impactos que a colaboração com o PIEP gerou junto de organizações que solicitaram os seus serviços.

O PIEP tem áreas de atividade principais: desenvolvimento de projetos de *I&D* e testes e ensaios. Na primeira contabilizaram-se 29 respostas e na segunda 33 respostas. O inquérito divide-se em seis grupos: identificação, colaboração com outros centros, relação com o PIEP, expectativas, impactos e avaliação da colaboração, em seguida vamos expor os resultados relativos aos projetos de *I&D* e posteriormente os resultados de testes e ensaios. Para apresentar os resultados recorreremos à tabela 2 (exposta no capítulo 5), ou seja, serão apresentados consoante o domínio em que se inserem.

Os resultados estão organizados por domínios e por diferentes análises. Começamos por quantificar os impactos que as empresas selecionaram. Em seguida comparamos, através da aplicação do teste de Wilcoxon, as expectativas e os impactos e posteriormente apresentamos uma pequena síntese de ambos. Ainda neste capítulo analisamos a avaliação que as organizações fizeram sobre o trabalho executado pelo PIEP.

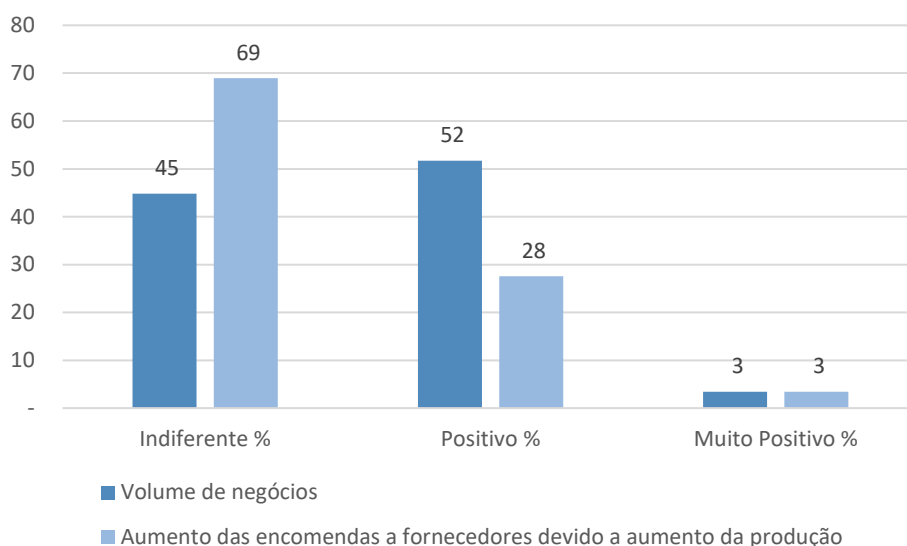
6.1 Resultados projetos de *I&D*

6.1.1 Domínio volume de negócios

a) Impactos: Domínio volume de negócios

As respostas das empresas relativas ao domínio volume de negócios foram diferentes nos dois impactos que o constituem, como podemos observar no gráfico. No que diz respeito aos resultados no volume de negócios, 52% consideraram os efeitos positivos, 3% muito positivos e 45% como indiferentes, nenhuma empresa considerou o impacto negativo ou muito negativo. Quanto ao aumento das encomendas a fornecedores devido ao aumento da produção o cenário é diferente, a maioria considerou os resultados indiferentes (69%), 2% afirmou que os efeitos foram positivos e apenas 3% selecionou a opção “muito positivo”.

Gráfico 12. Impactos no volume de negócios



Ainda no impacto no volume de negócios, quantificamos o valor gerado pelo PIEP, com recurso à base de dados Amadeus e às respostas das empresas. As que selecionaram mais de 3 no impacto no volume de negócios indicaram um intervalo percentual correspondente ao valor do volume de negócios que corresponde à colaboração com o PIEP. Após organizar esta informação identificamos o ano do final do projeto de *I&D* e verificamos o volume de negócios desse ano.

Para calcular os valores que a colaboração gerou nas empresas que selecionaram a opção “< 5%” assumimos como valor mínimo 0,1% e o máximo 4,9%. Nas restantes os intervalos são fechados, assim utilizamos os limites máximo e mínimo selecionados pelas mesmas.

Como podemos observar na tabela 5, os resultados máximos apresentam valores muito elevados. As empresas selecionaram “4” na escala, logo preferimos assumir uma posição conservadora e salientar os valores mínimos que revelam 11 milhões de euros no total de volume de negócios gerado em termos anuais, no horizonte temporal definido (2008-2014). Além disso os coordenadores de projetos também consideraram mais realistas os valores inferiores. Ainda assim é de salientar que os valores máximos indicam que a colaboração com o PIEP pode ter gerado até 92 milhões de euros no volume de negócios das empresas.

Tabela 5. Valor mínimo e máximo gerado pela colaboração com o PIEP

1.1 Nome da organização	Impacto no volume de negócios	% Atribuída à colaboração	Ano final da colaboração	V.N. do ano da colaboração	Mínimo valor gerado	Máximo valor gerado
Amtrol-Alfa	4	[10% - 20%]	2009	78 464 942	7 846 494 €	15 692 988 €
CRITICAL Materials SA	4	[5% a 10%]	2013	725 511	36 276 €	72 551 €
BOSCH Car Multimedia	5	<5%	2014	435 240 790	435 241 €	21 326 799 €
Biosafe - Indústria de Reciclagens SA	4	<5%	2013	2 683 132	2 683 €	131 473 €
Brisa Inovação e Tecnologia	4	<5%	2008	764 805 000	764 805 €	37 475 445 €
Heliflex Tubos e Mangueiras	4	<5%	2014	10 442 191	10 442 €	511 667 €
Atlanta, Componentes Para Calçado, Lda.	4	<5%	2011	6 556 774	6 557 €	321 282 €
Extruplás, Lda	4	<5%	2014	2 620 493	2 620 €	128 404 €
JMV SA	4	[5% a 10%]	2014	28 709 660	1 435 483 €	2 870 966 €
DT2-RMC	4	<5%	2014	1 797 519	1 798 €	88 078 €
Gepack	4	<5%	2013	7 998 580	7 999 €	391 930 €
Vizelpas Lda	4	[5% a 10%]	2014	21 559 264	1 077 963 €	2 155 926 €
Cabelte	4	<5%	2010	210 717 779	210 718 €	10 325 171 €
Gislotica Lda	4	<5%	2014	5 009 909	5 010 €	245 486 €
VIDROPOL, S.A.	4	<5%	2014	7 237 983	7 238 €	354 661 €
MOLIPOREX	4	[5% a 10%]	2014	2 859 686	28 597 €	140 125 €
Soma				1 587 429 213	11 879 923 €	92 232 954 €

Fonte: Amadeus; Inquéritos PIEP

b) Expectativas/ Impactos: Domínio volume de negócios

Na tabela 6 podemos observar os resultados referentes ao domínio do volume de negócios, onde aplicamos o teste de Wilcoxon às expectativas “aumentar o volume de negócios”, “aumentar as vendas”, “aumentar a quantidade de serviços prestados” e “aumentar a carteira de clientes” com o impacto “volume de negócios”. Dos 29 inquiridos, 15 deles tinham expectativas mais elevadas no que diz respeito a aumentar o volume de negócios, enquanto que 3 deles esperavam resultados inferiores aos alcançados e 11 consideraram que as expectativas corresponderam ao resultado final.

A expectativa “aumentar as vendas” correspondeu ao impacto sentido em 10 das empresas inquiridas. Apenas 3 empresas consideraram o impacto superior, sendo que a maioria (16 empresas) esperavam um resultado mais positivo.

Atento ao aumento dos serviços prestados observamos que 13 organizações viram as suas expectativas serem concretizadas. Ainda assim 8 empresas consideraram o impacto mais baixo do que o esperado e as restantes classificaram o resultado como superior ao expectável.

Quanto à expectativa “aumentar a carteira de clientes” verificaram-se em 14 empresas, impactos inferiores, o mesmo número de organizações considerou que os resultados corresponderam ao esperado. Apenas 1 afirmou ter impactos superiores.

Da leitura da tabela 6 verificamos que quando comparamos as expectativas do domínio com o impacto “aumentar o volume de negócios” concluímos, que ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0

para as expectativas “aumentar o volume de negócios” (Wilcoxon; $Z=-2.990$ e $p\text{-valor}=0.003$), “aumentar as vendas” (Wilcoxon; $Z=-3.106$ e $p\text{-valor}=0.02$) e “aumentar a carteira de clientes” (Wilcoxon; $Z=-3.260$ e $p\text{-valor}=0.001$). No entanto para a expectativa “aumentar a quantidade de serviços prestados” (Wilcoxon; $Z=-0.449$ e $p\text{-valor}=0.653$) não rejeitamos H_0 .

Os resultados demonstraram que na primeira, segunda e quarta expectativa se revelaram inferiores ao desejado, enquanto na terceira os resultados corresponderam ao que as organizações esperavam.

Tabela 6. Teste de Wilcoxon: Comparação entre expectativas do domínio volume de negócios e o impacto de aumento das encomendas a fornecedores devido a aumento da produção

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P Valor
Impacto volume de negócios - Expectativa aumentar o volume de negócios	Classificações Negativas	15 ^a	10,10	151,50	-2,990	,003
	Classificações Positivas	3 ^b	6,50	19,50		
	Vínculos	11 ^c				
	Total	29				
Impacto volume de negócios - Expectativa aumentar as vendas	Classificações Negativas	18 ^a	10,56	189,00	-3,106	,002
	Classificações Positivas	3 ^b	7,00	21,00		
	Vínculos	10 ^c				
	Total	29				
Impacto volume de negócios - Expectativa aumentar a quantidade de serviços prestados	Classificações Negativas	8 ^a	9,50	76,00	-,449	,653
	Classificações Positivas	8 ^b	7,50	60,00		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	29				
Impacto volume de negócios - Expectativa Aumentar a carteira de clientes	Classificações Negativas	14 ^a	8,07	113,00	-3,260	,001
	Classificações Positivas	1 ^b	7,00	7,00		
	Vínculos	14 ^c				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa;

Vínculos: Empates

A tabela 7 representa os resultados do teste de Wilcoxon, que comparou as expectativas do domínio “volume de negócios” com o impacto “aumento de encomendas a fornecedores devido a aumento da produção. Verificamos que existem diferenças significativas quando comparamos o impacto em questão com todas as expectativas referidas, observamos também que as classificações negativas são

mais elevadas. Ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 para as expectativas “aumentar o volume de negócios” (Wilcoxon; $Z = -3,697$; p-valor= 0,00), “aumentar as vendas” (Wilcoxon; $Z = -3,839$; p-valor= 0,00), “aumentar a quantidade de serviços prestados (Wilcoxon; $Z = -3,697$; p-valor= 0,29)” e “aumentar a carteira de clientes” (Wilcoxon; $Z = -3,947$; p-valor= 0,00).

Assim concluímos que existem diferenças significativas entre o que as empresas esperavam e os resultados obtidos, sendo estes inferiores ao esperado.

Tabela 7. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio volume de negócios e o impacto aumento das encomendas a fornecedores devido a aumento da produção

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P Valor
Impacto aumento das encomendas a fornecedores por aumento da produção - Expectativa aumentar o volume de negócios	Classificações Negativas	18 ^a	10,22	184,00	-3,697	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	6,00	6,00		
	Vínculos	10 ^c				
	Total	29				
Impacto aumento das encomendas a fornecedores por aumento da produção - Expectativa aumentar as vendas	Classificações Negativas	18 ^a	9,50	171,00	-3,839	,000
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00		
	Vínculos	11 ^c				
	Total	29				
Impacto aumento das encomendas a fornecedores por aumento da produção - Expectativa aumentar a quantidade de serviços prestados	Classificações Negativas	11 ^a	7,64	84,00	-2,183	,029
	Classificações Positivas	3 ^b	7,00	21,00		
	Vínculos	15 ^c				
	Total	29				
Impacto aumento das encomendas a fornecedores por aumento da produção - Expectativa Aumentar a carteira de clientes	Classificações Negativas	18 ^a	9,50	171,00	-3,947	,000
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00		
	Vínculos	11 ^c				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa;

Vínculos: Empates

c) Conclusões: Domínio volume de negócios

Após a descrição dos resultados observamos que 16 de 29 empresas consideraram que os impactos no volume de negócios foram positivos. Ainda assim percebemos que as empresas esperavam um efeito mais significativo nesta área, com a maioria dos inquiridos a classificar os impactos no volume de negócios como inferiores ao desejado (exceto no que diz respeito à expectativa de aumentar a quantidade de serviços prestados).

Os impactos no “aumento de encomendas devido aumento da produção” não foram muito significativos nas empresas, cuja maioria considerou indiferente. As organizações tinham expectativas superiores, os resultados acabaram por ficar aquém do desejado.

De acordo com o teste de Wilcoxon, as expectativas são superiores aos impactos sentidos pelas organizações. No entanto, como se pode observar na Ainda no impacto no volume de negócios, quantificamos o valor gerado pelo PIEP, com recurso à base de dados Amadeus e às respostas das empresas. As que selecionaram mais de 3 no impacto no volume de negócios indicaram um intervalo percentual correspondente ao valor do volume de negócios que corresponde à colaboração com o PIEP. Após organizar esta informação identificamos o ano do final do projeto de *I&D* e verificamos o volume de negócios desse ano.

Para calcular os valores que a colaboração gerou nas empresas que selecionaram a opção “< 5%” assumimos como valor mínimo 0,1% e o máximo 4,9%. Nas restantes os intervalos são fechados, assim utilizamos os limites máximo e mínimo selecionados pelas mesmas.

Como podemos observar na tabela 5, os resultados máximos apresentam valores muito elevados. As empresas selecionaram “4” na escala, logo preferimos assumir uma posição conservadora e salientar os valores mínimos que revelam 11 milhões de euros no total de volume de negócios gerado em termos anuais, no horizonte temporal definido (2008-2014). Além disso os coordenadores de projetos também consideraram mais realistas os valores inferiores. Ainda assim é de salientar que os valores máximos indicam que a colaboração com o PIEP pode ter gerado até 92 milhões de euros no volume de negócios das empresas.

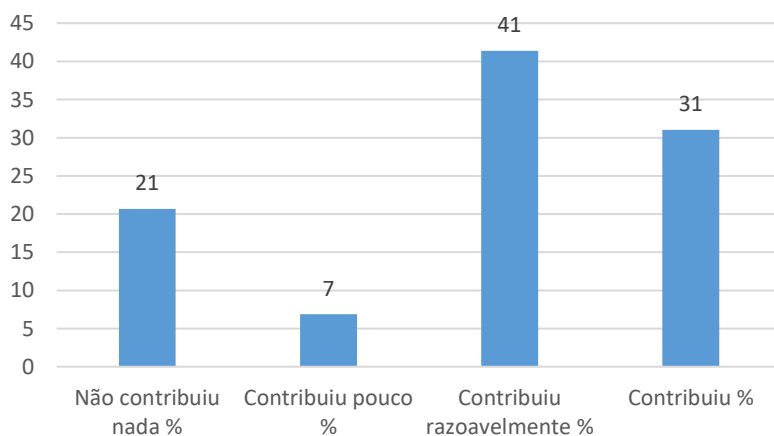
Tabela , o PIEP gerou em colaboração com 16 empresas valores entre 11 e 92 milhões de euros em termos anuais, no horizonte temporal em análise de 2008 a 2014.

6.1.2 Domínio internacionalização

a) Impactos: Domínio internacionalização

Os resultados na atividade internacional, expressos no gráfico 13, indicaram que 21% dos inquiridos consideraram que colaboração não contribuiu para o aumento das exportações, 7% consideraram que contribuiu pouco, 41% consideraram que a contribuição foi razoável e 31% afirmaram que contribuiu muito. É de referir que nenhum dos inquiridos selecionou o valor máximo da escala.

Gráfico 13. Impactos nas exportações



Ainda no âmbito da atividade internacional, quando inquiridas sobre entrada em novos mercados internacionais três empresas afirmaram ter entrado em dois novos mercados e alegaram que a

colaboração com o PIEP contribuiu para a entrada. Duas empresas entraram em três novos mercados, mais uma vez com a contribuição da colaboração com o PIEP.

b) Expectativas/ Impactos: Domínio internacionalização

Tal como fizemos no domínio anterior, aplicamos o teste de Wilcoxon na expectativa de “aumentar a exposição internacional” e no “impacto nas exportações”. Comparamos a expectativa de aumentar a exposição internacional da empresa com o impacto aumento das exportações, concluímos que, ao nível de significância de 0,05, não rejeitamos H_0 (Wilcoxon; $Z=-0.519$ e $p\text{-valor}=0.604$). Logo, tal como podemos observar na Tabela 5, podemos afirmar que não existem diferenças significativas entre o que as organizações esperavam e os resultados que obtiveram.

Tabela 5. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa do domínio internacionalização e o impacto no aumento das exportações

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto exportações -	Classificações Negativas	10 ^a	10,75	107,50	-,519	,604
Expectativas aumentar a	Classificações Positivas	9 ^b	9,17	82,50		
exposição internacional	Vínculos	10 ^c				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa;

Vínculos: Empates

a) Conclusões: Domínio internacionalização

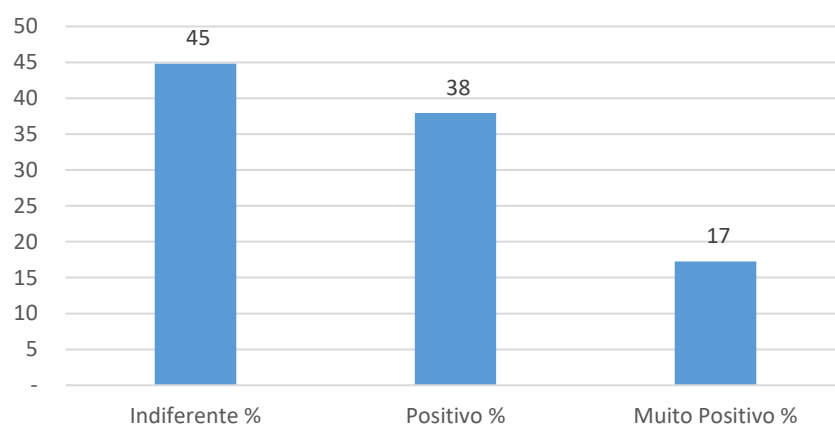
Os impactos da atividade internacional foram positivos para a maioria das empresas que colaborou em projetos de *I&D* com o PIEP. Quando inquiridas sobre o aumento das exportações, a grande maioria (79%), considerou que houve contribuição da colaboração com o polo de inovação. Além disso 17% afirmou que entrou em novos mercados internacionais devido ao trabalho executado com o PIEP. Relativamente às expectativas das organizações, segundo indica o teste de Wilcoxon, estas foram cumpridas.

6.1.3 Investimento

a) Impactos: Domínio investimento

No que diz respeito ao domínio aos impactos no investimento em novas áreas, e de acordo com os resultados expressos no gráfico 13, verificamos que 38% das organizações consideraram o impacto “investimento em novas áreas” positivo e 17% muito positivo aos restantes 45% é indiferente. É de referir que nenhuma empresa seleccionou as opções negativas.

Gráfico 13. Impactos: domínio investimento



b) Expectativas/ impactos no investimento

No que diz respeito ao domínio “Investimento”, aplicamos o teste de Wilcoxon na expectativa e no impacto “investir numa nova área”. De acordo com os resultados expressos na tabela 9 verificamos que 11 empresas consideraram o impacto inferior ao desejado, sendo que apenas 2 afirmaram que o resultado foi superior, as restantes consideraram que as expectativas foram correspondidas, ainda assim, ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 (Wilcoxon; $Z=-2.029$ e $p\text{-valor}=0.042$), o que significa que se verificaram diferenças significativas.

Tabela 6. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa e o impacto do domínio investimento em novas áreas

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P Valor
Impacto investimento em novas áreas – Expectativa	Classificações Negativas	11 ^a	6,59	72,50	-2,029	,042
	Classificações Positivas	2 ^b	9,25	18,50		
Investir numa nova área	Vínculos	16 ^c				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos: Empates

c) Conclusões: Domínio investimento

Os impactos no domínio “investimento em novas áreas” foram maioritariamente positivos (55%). Quanto à relação entre o que as empresas esperavam e o resultado final, observamos que não coincidiram. Segundo o teste de Wilcoxon existem diferenças significativas, nas quais os impactos são inferiores.

6.1.4 Domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação

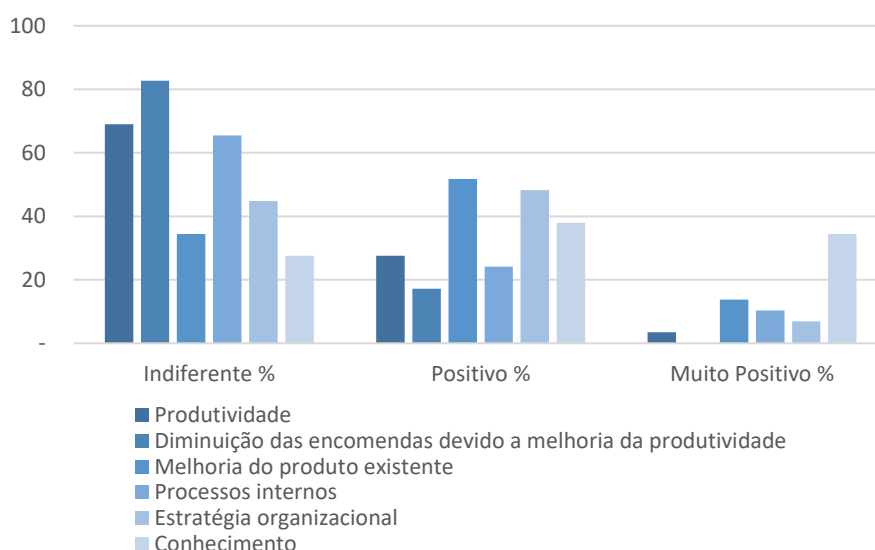
a) Impactos: Domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação

No domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação começamos por quantificar os impactos na produtividade, onde mais de metade dos inquiridos (69%) afirmaram não sentir qualquer tipo de efeito, 28% indicaram que os resultados foram positivos e apenas 3% os considerou como muito positivos. Quanto à “diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhoria do processo produtivo” 83% afirmou ser indiferente e 17% indicaram sentir um impacto positivo. Quando questionados sobre o impacto em “melhorar o produto existente” 52% considerou ter resultados positivos e 14% muito positivos, sendo que 34% não notou qualquer efeito neste âmbito. Os resultados nos impactos nos processos internos indicaram que 66% classificou o impacto como indiferente, 25% como positivo e 10% como muito positivo. Quando inquiridos sobre o impacto na

“estratégia organizacional” 45% das empresas afirmaram não sentir qualquer efeito, 48% indicaram resultados positivos e 7% muito positivos. Por fim os impactos no “conhecimento” indicaram resultados muito positivos para mais de 60% das empresas.

O gráfico 14 apresenta as respostas das empresas aos impactos sentidos neste domínio, é de salientar que nenhuma empresa os considerou negativos.

Gráfico 14 Impacto: Domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação



b) Impactos/ Expectativas: Domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação

No domínio “Melhoria de produtos, serviços, processos, produtividade e inovação”, comparamos as expectativas do domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação com o impacto na “produtividade”. Os resultados, expressos na Tabela 7, indicaram que, ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 para as expectativas “melhorar a produtividade” (Wilcoxon; $Z = -3,358$; $p\text{-valor} =$

0,001), “melhorar processos internos” (Wilcoxon; $Z = -3,095$; p-valor= 0,002), “investir numa nova área” (Wilcoxon; $Z = -3,704$; p-valor= 0,000), “desenvolver uma área existente” (Wilcoxon; $Z = -3,494$; p-valor= 0,000), “melhorar a prestação de serviços” (Wilcoxon; $Z = -2,183$; p-valor= 0,029), “melhorar o produto existente” (Wilcoxon; $Z = -3,343$; p-valor= 0,001), “criar um serviço inovador” (Wilcoxon; $Z = -2,236$; p-valor= 0,025), “criar um produto inovador” (Wilcoxon; $Z = -4,301$; p-valor= 0,000), o que significa que se verificaram diferenças significativas. Da leitura da tabela 10 concluímos, também, que as expectativas divergem dos impactos, revelando resultados inferiores aos esperado.

Tabela 7. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação e o impacto na produtividade

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P Valor
Impacto produtividade – Expectativa Melhorar a produtividade	Classificações Negativas	13 ^a	7,00	91,00	-3,358	,001
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00		
	Vínculos	16 ^c				
	Total	29				
Impacto produtividade – Expectativa Melhorar processos internos	Classificações Negativas	13 ^d	7,62	99,00	-3,095	,002
	Classificações Positivas	1 ^e	6,00	6,00		
	Vínculos	15 ^f				
	Total	29				
Impacto produtividade – Expectativa Investir numa nova área	Classificações Negativas	16 ^g	8,50	136,00	-3,704	,000
	Classificações Positivas	0 ^h	,00	,00		
	Vínculos	13 ⁱ				
	Total	29				
Impacto produtividade – Expectativa Desenvolver uma área já existente	Classificações Negativas	14 ^j	7,50	105,00	-3,494	,000
	Classificações Positivas	0 ^k	,00	,00		
	Vínculos	15 ^l				
	Total	29				
Impacto produtividade – Expectativa Melhorar a prestação de serviços	Classificações Negativas	12 ^m	7,00	84,00	-2,183	,029
	Classificações Positivas	2 ⁿ	10,50	21,00		
	Vínculos	15 ^o				
	Total	29				
Impacto produtividade – Expectativa Melhorar um produto existente	Classificações Negativas	15 ^p	8,67	130,00	-3,343	,001
	Classificações Positivas	1 ^q	6,00	6,00		
	Vínculos	13 ^r				
	Total	29				
Impacto produtividade – Expectativa criar um novo tipo de serviço	Classificações Negativas	14 ^s	8,50	119,00	-2,238	,025
	Classificações Positivas	3 ^t	11,33	34,00		
	Vínculos	12 ^u				
	Total	29				
Impacto produtividade – Expectativa criar um produto inovador	Classificações Negativas	24 ^v	13,21	317,00	-4,301	,000
	Classificações Positivas	1 ^w	8,00	8,00		
	Vínculos	4 ^x				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos: Empates

A tabela 11 apresenta os resultados obtidos após a realização do teste de Wilcoxon para as mesmas expectativas da tabela anterior comparadas com o impacto diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhoria da produtividade, o padrão foi semelhante ao anterior. Assim ao nível de significância de 0,05 rejeitamos H_0 para as expectativas “melhorar a produtividade” (Wilcoxon; $Z = -3,827$; $p\text{-valor} = 0,000$), “melhorar processos internos” (Wilcoxon; $Z = -3,466$; $p\text{-valor} = 0,001$), “investir numa nova área” (Wilcoxon; $Z = -4,134$; $p\text{-valor} = 0,000$), “desenvolver uma área existente” (Wilcoxon; $Z = -3,947$; $p\text{-valor} = 0,000$), “melhorar a prestação de serviços” (Wilcoxon; $Z = -3,500$; $p\text{-valor} = 0,000$), “melhorar o produto existente” (Wilcoxon; $Z = -3,806$; $p\text{-valor} = 0,000$), “criar um serviço inovador” (Wilcoxon; $Z = -3,635$; $p\text{-valor} = 0,000$), “criar um produto inovador” (Wilcoxon; $Z = -4,575$; $p\text{-valor} = 0,000$), o que significa que se verificaram diferenças significativas. Ao observar os resultados na tabela 11, observamos que as diferenças registadas indicaram impactos abaixo do esperado pelas organizações.

Tabela 8. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação e o impacto na diminuição de encomendas a fornecedores por melhoria da produtividade

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P Valor
Impacto diminuição das encomendas por melhorias na produtividade - Expectativa Melhorar a produtividade	Classificações Negativas	17 ^a	9,00	153,00	-3,827	,000
	Classificações Positivas	0 ^a	,00	,00		
	Vínculos	12 ^c				
	Total	29				
Impacto diminuição das encomendas por melhorias na produtividade - Expectativa Melhorar processos internos	Classificações Negativas	16 ^a	9,16	146,50	-3,466	,001
	Classificações Positivas	1 ^b	6,50	6,50		
	Vínculos	12 ^c				
	Total	29				
Impacto diminuição das encomendas por melhorias na produtividade - Expectativa Investir numa nova área	Classificações Negativas	20 ^a	10,50	210,00	-4,134	,000
	Classificações Positivas	0 ^a	,00	,00		
	Vínculos	9 ^c				
	Total	29				
Impacto diminuição das encomendas por melhorias na produtividade - Expectativa Desenvolver uma área já existente	Classificações Negativas	18 ^a	9,50	171,00	-3,947	,000
	Classificações Positivas	0 ^a	,00	,00		
	Vínculos	11 ^c				
	Total	29				
Impacto diminuição das encomendas por melhorias na produtividade - Expectativa Melhorar a prestação de serviços	Classificações Negativas	15 ^a	8,50	127,50	-3,500	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	8,50	8,50		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	29				
Impacto diminuição das encomendas por melhorias na produtividade - Expectativa Melhorar um produto existente	Classificações Negativas	19 ^a	10,66	202,50	-3,806	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	7,50	7,50		
	Vínculos	9 ^c				
	Total	29				
Impacto diminuição das encomendas por melhorias na produtividade - Expectativa criar um novo tipo de serviço	Classificações Negativas	16 ^a	9,00	144,00	-3,638	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	9,00	9,00		
	Vínculos	12 ^c				
	Total	29				
Impacto diminuição das encomendas por melhorias na produtividade - Expectativa criar um produto inovador	Classificações Negativas	27 ^a	14,72	397,50	-4,575	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	8,50	8,50		
	Vínculos	1 ^c				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos: Empates

A tabela 12 representa os resultados do teste de Wilcoxon para comparação entre as expectativas do domínio “melhoria de produtos, serviços, processos, produtividade e inovação e o impacto “melhoria do produto existente”. Os resultados obtidos divergiram dos restantes analisados no domínio, na medida em que, ao nível de significância de 0,05 não rejeitamos H_0 para as expectativas “melhorar a produtividade” (Wilcoxon; $Z = -0,626$; $p\text{-valor} = 0,531$), “melhorar processos internos” (Wilcoxon; $Z = -0,423$; $p\text{-valor} = 0,673$), “investir numa nova área” (Wilcoxon; $Z = -1,334$; $p\text{-valor} = 0,182$), “desenvolver uma área existente” (Wilcoxon; $Z = -0,943$; $p\text{-valor} = 0,346$), “Melhorar a prestação de serviços” (Wilcoxon; $Z = -0,786$; $p\text{-valor} = 0,432$), “melhorar o produto existente” (Wilcoxon; $Z = -1,732$; $p\text{-valor} = 0,083$), “criar um serviço inovador” (Wilcoxon; $Z = -0,585$; $p\text{-valor} = 0,559$), logo não existem diferenças significativas. Relativamente à expectativa “criar um produto inovador”, ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 (Wilcoxon; $Z = -3,879$; $p\text{-valor} = 0,000$), o que significa que existem diferenças significativas

Assim concluímos que as expectativas das empresas corresponderam aos impactos alcançados, exceto para a expectativa “criar um produto inovador”, na qual se verificou o oposto com impactos inferiores ao esperado.

Tabela 12. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação e o impacto na melhoria do produto existente

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P Valor
Impacto melhoria de produto já existente - Expectativa	Classificações Negativas	8 ^a	8,81	70,50	-,626	,531
	Classificações Positivas	7 ^b	7,07	49,50		
Melhorar a produtividade	Vínculos	14 ^c				
	Total	29				
Impacto melhoria de produto já existente - Expectativa	Classificações Negativas	8 ^a	8,38	67,00	-,423	,672
	Classificações Positivas	7 ^b	7,57	53,00		
Melhorar processos internos	Vínculos	14 ^c				
	Total	29				
Impacto melhoria de produto já existente - Expectativa	Classificações Negativas	12 ^a	9,50	114,00	-1,334	,182
	Classificações Positivas	6 ^b	9,50	57,00		
Investir numa nova área	Vínculos	11 ^c				
	Total	29				
Impacto melhoria de produto já existente - Expectativa	Classificações Negativas	9 ^a	8,33	75,00	-,943	,346
	Classificações Positivas	6 ^b	7,50	45,00		
Desenvolver uma área já existente	Vínculos	14 ^c				
	Total	29				
Impacto melhoria de produto já existente - Expectativa	Classificações Negativas	7 ^a	8,71	61,00	-,786	,432
	Classificações Positivas	10 ^b	9,20	92,00		
Melhorar a prestação de serviços	Vínculos	12 ^c				
	Total	29				
Impacto melhoria de produto já existente - Expectativa	Classificações Negativas	9 ^a	6,50	58,50	-1,732	,083
	Classificações Positivas	3 ^b	6,50	19,50		
Melhorar um produto existente	Vínculos	17 ^c				
	Total	29				
Impacto melhoria de produto já existente - Expectativa	Classificações Negativas	8 ^a	9,13	73,00	-,585	,559
	Classificações Positivas	10 ^b	9,80	98,00		
criar um novo tipo de serviço	Vínculos	11 ^c				
	Total	29				
Impacto melhoria de produto já existente - Expectativa	Classificações Negativas	17 ^a	9,00	153,00	-3,879	,000
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00		
criar um produto inovador	Vínculos	12 ^c				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c - impacto = expectativa

Vínculos: Empates

A tabela 13 representa os resultados da aplicação dos testes de Wilcoxon que comparam as expectativas referidas na tabela anterior com o impacto nos processos internos. Como é possível verificar na tabela 13, ao nível de significância de 0,05, não rejeitamos H_0 para as expectativas “melhorar a produtividade” (Wilcoxon; $Z = -2,586$; $p\text{-valor} = 0,010$), “melhorar processos internos” (Wilcoxon; $Z = -0,546$; $p\text{-valor} = 0,011$), “investir numa nova área” (Wilcoxon; $Z = -3,220$; $p\text{-valor} = 0,001$), “desenvolver uma área existente” (Wilcoxon; $Z = -2,738$; $p\text{-valor} = 0,006$), “melhorar o produto existente” (Wilcoxon; $Z = -0,2583$; $p\text{-valor} = 0,010$), “criar um produto inovador” (Wilcoxon; $Z = -3,828$; $p\text{-valor} = 0,000$), ou seja, existem diferenças significativas. Como podemos observar na tabela 13 os resultados revelaram-se inferiores aos esperados.

Ainda referente ao impacto “processos internos”, ao nível de significância 0,05, não rejeitamos H_0 para “melhorar a prestação de serviços” (Wilcoxon; $Z = -1,500$; $p\text{-valor} = 0,134$) e “criar um serviço inovador” (Wilcoxon; $Z = -1,606$; $p\text{-valor} = 0,108$), logo não existem diferenças significativas, assim concluímos que os efeitos foram os desejados pelas organizações.

Tabela 9. Teste de Wilcoxon: Comparação das expectativas do domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação e do impacto nos processos internos

	N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P Valor
Impacto processos internos - Classificações Negativas	11 ^a	7,36	81,00	-2,588	,010
Expectativa Melhorar a Classificações Positivas	2 ^b	5,00	10,00		
produtividade Vínculos	16 ^c				
Total	29				
Impacto processos internos - Classificações Negativas	11 ^a	7,27	80,00	-2,548	,011
Expectativa Melhorar Classificações Positivas	2 ^b	5,50	11,00		
processos internos Vínculos	16 ^c				
Total	29				
Impacto processos internos - Classificações Negativas	14 ^a	8,14	114,00	-3,220	,001
Expectativa Investir numa Classificações Positivas	1 ^b	6,00	6,00		
nova área Vínculos	14 ^c				
Total	29				
Impacto processos internos - Classificações Negativas	14 ^a	9,32	130,50	-2,738	,008
Expectativa Desenvolver Classificações Positivas	3 ^b	7,50	22,50		
uma área já existente Vínculos	12 ^c				
Total	29				
Impacto processos internos - Classificações Negativas	11 ^a	8,50	93,50	-1,500	,134
Expectativa Melhorar a Classificações Positivas	5 ^b	8,50	42,50		
prestação de serviços Vínculos	13 ^c				
Total	29				
Impacto processos internos - Classificações Negativas	15 ^a	9,50	142,50	-2,583	,010
Expectativa Melhorar um Classificações Positivas	3 ^b	9,50	28,50		
produto existente Vínculos	11 ^c				
Total	29				
Impacto processos internos - Classificações Negativas	12 ^a	8,00	96,00	-1,808	,108
Expectativa criar um novo Classificações Positivas	4 ^b	10,00	40,00		
tipo de serviço Vínculos	13 ^c				
Total	29				
Impacto processos internos - Classificações Negativas	24 ^a	13,38	321,00	-3,828	,000
Expectativa criar um produto Classificações Positivas	2 ^b	15,00	30,00		
inovador Vínculos	3 ^c				
Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c - impacto = expectativa

Vínculos: Empates

Na tabela 14 podemos observar a comparação das expectativas do domínio “produtos, serviços, processo, produtividade e inovação” com o impacto na estratégia organizacional. Ao nível de significância 0,05, não rejeitamos H_0 para as expectativas “melhorar a produtividade” (Wilcoxon; $Z = -1,543$; $p\text{-valor} = 0,123$), “melhorar processos internos” (Wilcoxon; $Z = -1,380$; $p\text{-valor} = 0,167$), “melhorar o produto existente” (Wilcoxon; $Z = -0,185$; $p\text{-valor} = 0,854$), “melhorar a prestação de serviços” (Wilcoxon; $Z = -0,185$; $p\text{-valor} = 0,854$), “criar um novo tipo de serviço” (Wilcoxon; $Z = -0,406$; $p\text{-valor} = 0,684$), ou seja, não há diferenças significativas. Logo o impacto correspondeu ao esperado pelas organizações.

Referente à comparação entre o impacto na estratégia organizacional e as expectativas “investir numa nova área” (Wilcoxon; $Z = -2,387$; $p\text{-valor} = 0,017$), “desenvolver uma área existente” (Wilcoxon; $Z = -2,324$; $p\text{-valor} = 0,020$) e “criar um produto inovador” (Wilcoxon; $Z = -4,044$; $p\text{-valor} = 0,000$), ao nível de significância 0,05 rejeitamos H_0 . Logo existem diferenças significativas, como podemos observar na tabela 14 os resultados revelaram-se inferiores aos esperados.

Tabela 10. Teste de Wilcoxon: Comparação das expectativas do domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação com o impacto na estratégia organizacional

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P Valor
Impacto estratégia organizacional - Expectativa Melhorar a produtividade	Classificações Negativas	10 ^a	7,60	76,00	-1,543	,123
	Classificações Positivas	4 ^b	7,25	29,00		
	Vínculos	15 ^c				
	Total	29				
Impacto estratégia organizacional - Expectativa Melhorar processos internos	Classificações Negativas	11 ^a	8,45	93,00	-1,380	,167
	Classificações Positivas	5 ^b	8,60	43,00		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	29				
Impacto estratégia organizacional - Expectativa Investir numa nova área	Classificações Negativas	13 ^a	7,65	99,50	-2,387	,017
	Classificações Positivas	2 ^b	10,25	20,50		
	Vínculos	14 ^c				
	Total	29				
Impacto estratégia organizacional - Expectativa Desenvolver uma área já existente	Classificações Negativas	12 ^a	8,00	96,00	-2,324	,020
	Classificações Positivas	3 ^b	8,00	24,00		
	Vínculos	14 ^c				
	Total	29				
Impacto estratégia organizacional - Expectativa Melhorar a prestação de serviços	Classificações Negativas	9 ^a	7,00	63,00	-,185	,854
	Classificações Positivas	6 ^b	9,50	57,00		
	Vínculos	14 ^c				
	Total	29				
Impacto estratégia organizacional - Expectativa Melhorar um produto existente	Classificações Negativas	13 ^a	8,62	112,00	-2,524	,012
	Classificações Positivas	3 ^b	8,00	24,00		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	29				
Impacto estratégia organizacional - Expectativa criar um novo tipo de serviço	Classificações Negativas	9 ^a	6,50	58,50	-,408	,684
	Classificações Positivas	5 ^b	9,30	46,50		
	Vínculos	15 ^c				
	Total	29				
Impacto estratégia organizacional - Expectativa criar um produto inovador	Classificações Negativas	21 ^a	11,62	244,00	-4,044	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	9,00	9,00		
	Vínculos	7 ^c				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c - impacto = expectativa

Vínculos: Empates

Quando comparamos o impacto no conhecimento com as expectativas “melhorar a produtividade” (Wilcoxon; $Z = -0,733$; $p\text{-valor} = 0,463$), “melhorar processos internos” (Wilcoxon; $Z = -0,856$; $p\text{-valor} = 0,392$), “investir numa nova área” (Wilcoxon; $Z = -0,188$; $p\text{-valor} = 0,851$), “desenvolver uma área existente” (Wilcoxon; $Z = -0,562$; $p\text{-valor} = 0,574$), “melhorar a prestação de serviços” (Wilcoxon; $Z = -1,812$; $p\text{-valor} = 0,070$), “melhorar o produto existente” (Wilcoxon; $Z = -0,268$; $p\text{-valor} = 0,789$), “criar um serviço inovador” (Wilcoxon; $Z = -1,694$; $p\text{-valor} = 0,090$), aferimos que ao nível de significância 0,05, rejeitamos H_0 . Isto que significa que não se verificaram diferenças significativas, então os resultados corresponderam ao esperado

Quanto à expectativa “criar um produto inovador” (Wilcoxon; $Z = -2,738$; $p\text{-valor} = 0,006$), rejeitamos H_0 , ou seja, existem diferenças significativas. Ao observarmos os resultados da tabela 15 percebemos que essa dissemelhança aconteceu, pois, os impactos foram inferiores ao esperado.

Tabela 11. Teste de Wilcoxon: Domínio produtos, serviços, processos, produtividade e inovação - impacto no conhecimento

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P Valor
Impacto conhecimento - Expectativa Melhorar a produtividade	Classificações Negativas	8 ^a	5,94	47,50	-733	,463
	Classificações Positivas	7 ^b	10,36	72,50		
	Vínculos	14 ^c				
	Total	29				
Impacto conhecimento - Expectativa Melhorar processos internos	Classificações Negativas	8 ^a	6,50	52,00	-858	,392
	Classificações Positivas	8 ^b	10,50	84,00		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	29				
Impacto conhecimento - Expectativa Investir numa nova área	Classificações Negativas	8 ^a	6,00	48,00	-188	,851
	Classificações Positivas	5 ^b	8,60	43,00		
	Vínculos	16 ^c				
	Total	29				
Impacto conhecimento - Expectativa Desenvolver uma área já existente	Classificações Negativas	9 ^a	6,39	57,50	-562	,574
	Classificações Positivas	7 ^b	11,21	78,50		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	29				
Impacto conhecimento - Expectativa Melhorar a prestação de serviços	Classificações Negativas	7 ^a	6,50	45,50	-1,812	,070
	Classificações Positivas	11 ^b	11,41	125,50		
	Vínculos	11 ^c				
	Total	29				
Impacto conhecimento - Expectativa Melhorar um produto existente	Classificações Negativas	10 ^a	6,30	63,00	-268	,789
	Classificações Positivas	6 ^b	12,17	73,00		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	29				
Impacto conhecimento - Expectativa criar um novo tipo de serviço	Classificações Negativas	7 ^a	9,00	63,00	-1,694	,090
	Classificações Positivas	13 ^b	11,31	147,00		
	Vínculos	9 ^c				
	Total	29				
Impacto conhecimento - Expectativa criar um produto inovador	Classificações Negativas	14 ^a	9,32	130,50	-2,738	,008
	Classificações Positivas	3 ^b	7,50	22,50		
	Vínculos	12 ^c				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c - impacto = expectativa

Vínculos= Empates

c) Conclusões: Domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação

O domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação é constituídos por impactos de vários tipos. Ao analisar os resultados percebemos que alguns tiveram efeitos consideráveis nas empresas, como é o caso do conhecimento, da melhoria do produto existente e da estratégia organizacional, cujos impactos positivos ultrapassam os indiferentes.

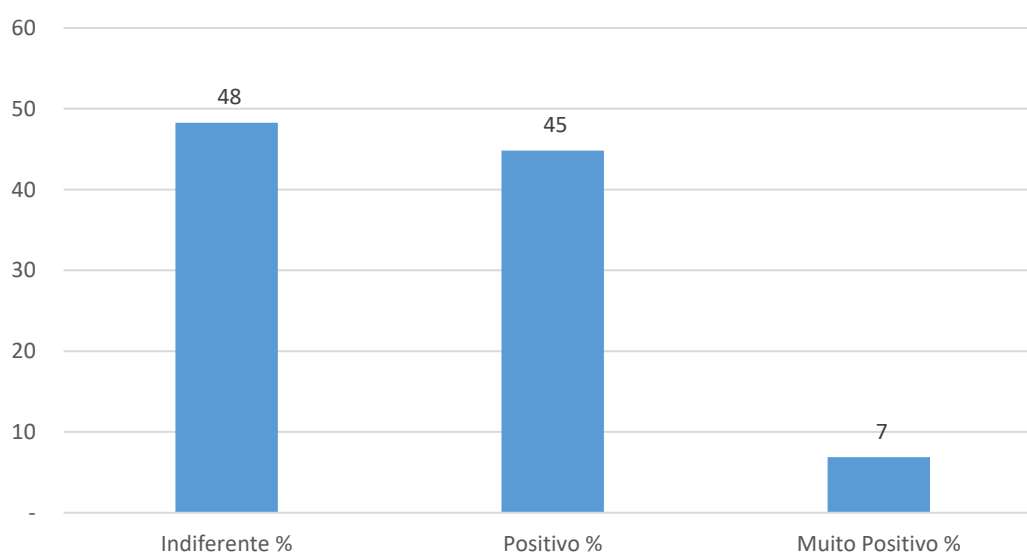
Atento às expectativas dos clientes do PIEP conseguimos perceber que se realizaram nos três impactos referidos, mas nos restantes ficaram aquém do desejado. Ainda assim importa referir que nenhuma empresa classificou algum efeito como negativo.

6.1.5 Domínio Imagem

a) Impactos: Domínio Imagem

O gráfico 15 apresenta os resultados selecionados pelas empresas, que responderam, ao inquérito ao nível da imagem. Neste sentido verificamos que a maioria teve resultados positivos. Como podemos observar no gráfico 45% das empresas classificaram os impactos como positivos, 7% como muito positivos e 48% afirmou não sentir efeitos neste âmbito.

Gráfico 15. Impacto: Domínio Imagem



b) Impactos/ Expectativas: Domínio Imagem

A tabela 16 apresenta os resultados da comparação entre a expectativa e o impacto de melhorar a imagem (Wilcoxon; $Z = -1,941$; $p\text{-valor} = 0,052$), concluímos que, ao nível de significância de 0,05, não rejeitamos H_0 . Logo podemos afirmar que não existem diferenças significativas entre o que as organizações esperavam e os resultados que obtiveram.

Tabela 12. Teste de Wilcoxon: Comparação da expectativa e do impacto na imagem

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto imagem da empresa - Expectativa	Classificações Negativas	8 ^a	5,63	45,00	-1,941	,052
	Classificações Positivas	2 ^b	5,00	10,00		
Melhorar a imagem da empresa	Vínculos	19 ^c				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos= Empates

a) Conclusões domínio: Imagem

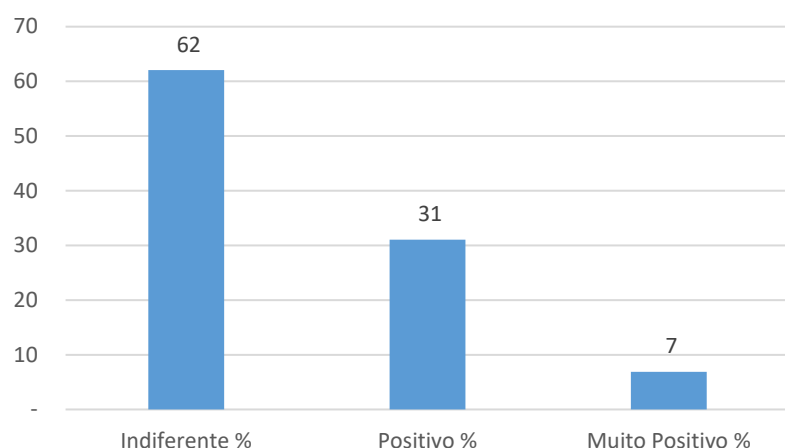
Referente ao domínio da imagem podemos verificar que a maioria das empresas sentiu impactos significativos após a colaboração com o PIEP. Assim de 29 empresas que responderam ao inquérito, 16 consideraram sentir efeitos positivos e muito positivos. Quando olhamos às expectativas percebemos que, maioritariamente, corresponderam aos efeitos.

6.1.6 Domínio: Rentabilidade

a) Impacto: Domínio Rentabilidade

No que diz respeito aos impactos na rentabilidade, e de acordo com os resultados expressos no gráfico 16, verificamos que 31% das organizações consideraram o impacto “investimento em novas áreas” positivo e 7% muito positivo aos restantes 62% é indiferente.

Gráfico 16. Impactos da rentabilidade



b) Impactos/ Expectativas: Domínio Rentabilidade

Comparamos a expectativa aumentar a rentabilidade da empresa com os impactos na rentabilidade do ativo (Wilcoxon; $Z = -3,586$; $p\text{-valor} = 0,000$) e das vendas (Wilcoxon; $Z = -3,358$; $p\text{-valor} = 0,001$), concluímos que, ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 . Como podemos observar na tabela 17, concluímos que existem diferenças significativas, sendo que os impactos foram, maioritariamente, inferiores ao esperado.

Tabela 13. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa de aumentar a rentabilidade e os impactos na rentabilidade

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto rentabilidade do ativo - Expectativa aumentar a rentabilidade da empresa	Classificações Negativas	17 ^a	9,65	164,00	-3,586	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	7,00	7,00		
	Vínculos	11 ^c				
	Total	29				
Impacto rentabilidade das vendas - Expectativa aumentar a rentabilidade da empresa	Classificações Negativas	15 ^a	8,73	131,00	-3,358	,001
	Classificações Positivas	1 ^b	5,00	5,00		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	29				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos= Empates

c) Conclusões: Domínio Rentabilidade

No domínio da rentabilidade notamos que os efeitos não foram muito significativos junto das empresas. Os resultados da rentabilidade do ativo e da rentabilidade de vendas são exatamente iguais assim analisamos como um só impacto. Quando comparamos os resultados com as expectativas, notamos que a maioria dos clientes estava à espera de efeitos superiores. Assim neste domínio a colaboração com o PIEP não surtiu os efeitos desejados pelas empresas.

6.1.7 Impactos nos Recursos Humanos

O impacto nos recursos humanos não se revelou muito significativo para as empresas que colaboraram com o PIEP. Apenas em cinco empresas afirmaram que aumentaram o número de trabalhadores devido à colaboração com o PIEP. No total as empresas contrataram mais de 21 trabalhadores, sendo 4 licenciados, 4 doutorados e mais de 12 com grau de mestre, apenas um dos contratados não possuía classificação superior, apenas ensino secundário. Dos novos colaboradores 1 foi contratado com uma bolsa de investigação, 5 com contrato sem termo, 5 com termo incerto e 13 contrato com termo. É referir que a empresa “Bosch” afirmou que contratou 6 ou mais colaboradores com nível de mestre, mas não indicou qual o vínculo laboral. Deste modo no que diz respeito aos impactos nos recursos humanos os resultados indicaram que 21% das empresas que realizaram projetos de *I&D* aumentaram o número de funcionários, sendo 19% são doutorados, 57% são mestrados, 19% e 5% concluíram o ensino secundário. O vínculo laboral é maioritariamente contrato com termo (54%), seguido de contrato sem termo e com termo incerto (21% cada) e por fim através de bolsa de investigação (4%).

6.1.8 Impactos no *I&D*

No que diz respeito aos impactos de *I&D* as respostas das 29 empresas indicaram que 8 dos projetos realizados resultou no registo de patente, 1 resultou na criação de um produto inovador, 11 deram origem a artigos, publicações em conferências e *copyright's*, as restantes organizações não seleccionaram nenhum output em termos de *I&D*. Ainda neste âmbito as respostas indicaram que seis empresas investem menos de 1% do total do volume de negócios em *I&D*, nove organizações investem entre 1% a 3%, seis afirmam utilizar entre 3% a 5% do total do volume de negócios para

investigação e desenvolvimento, apenas uma selecionou o intervalo de 5% a 7%, outras três garantem investir entre 7% a 10% e quatro afirma investir mais de 10% em *I&D*.

Do total das respostas obtidas, vinte e quatro organizações garantiram que do total investimento em *I&D* menos de 10% é realizado fora da empresa, três empresas investem entre 20% a 40% fora da empresa, uma selecionou o intervalo de 10% a 20% e outra o de 40% a 60%. Pese embora as diferenças de investimento todas afirmaram que gastaram menos de 10% do total de investimento em *I&D* no PIEP.

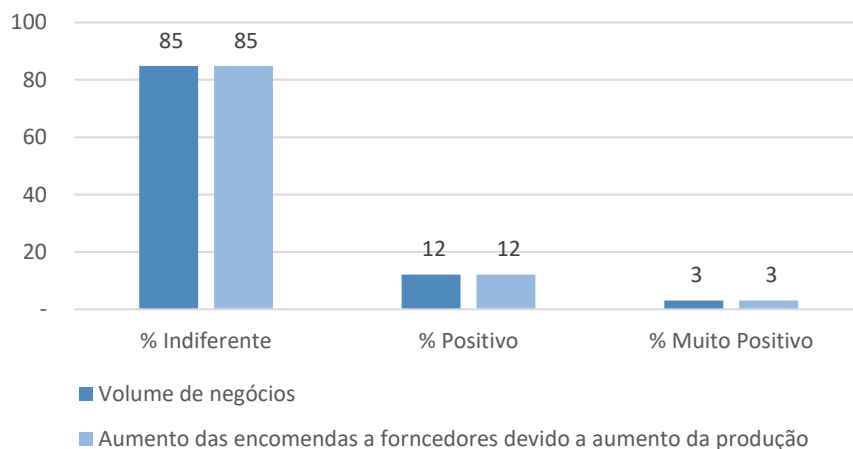
6.2 Testes e ensaios

6.2.1 Testes e ensaios: domínio volume de negócios

a) Impactos: domínio volume de negócios

O gráfico 17 representa as respostas dos inquiridos para o impacto no volume de negócios e no aumento das encomendas a fornecedores devido ao aumento da produção. Como podemos observar no gráfico 17 a percentagem de respostas é igual para ambos os impactos nos três níveis (indiferente, positivo e muito positivo) da escala. Percebemos que os impactos são pouco significativos com mais de 80% a afirmar que não sofreu qualquer impacto.

Gráfico 17. Impactos no volume de negócios



b) Expectativas/ Impactos: Domínio volume de negócios

Na tabela 18 podemos observar os resultados referentes ao domínio do volume de negócios, onde testamos as expectativas do domínio com o impacto no “volume de negócios”. Ao nível de significância de 0,05 rejeitamos H_0 para as expectativas “aumentar o volume de negócios” (Wilcoxon; $Z = -3,586$; $p\text{-valor} = 0,000$), “aumentar as vendas” (Wilcoxon; $Z = -3,586$; $p\text{-valor} = 0,000$), “aumentar a quantidade de serviços prestados” (Wilcoxon; $Z = -3,586$; $p\text{-valor} = 0,000$) e “aumentar a carteira de clientes” (Wilcoxon; $Z = -3,586$; $p\text{-valor} = 0,000$), isto é existem diferenças significativas. Tal como pode observar-se na tabela 18, os efeitos sentidos pelas organizações foram inferiores ao esperado pelas empresas.

Tabela 14. Teste de Wilcoxon: Comparação com as expectativas do domínio volume de negócios o impacto no volume de negócios

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto volume de negócios - Expetativa aumentar o volume de negócios	Classificações Negativas	19 ^a	10,61	201,50	-3,841	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	8,50	8,50		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	33				
Impacto volume de negócios - Expetativa aumentar as vendas	Classificações Negativas	20 ^a	11,13	222,50	-3,933	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	8,50	8,50		
	Vínculos	12 ^c				
	Total	33				
Impacto volume de negócios - Expetativa aumentar a quantidade de serviços prestados	Classificações Negativas	18 ^a	10,08	181,50	-3,750	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	8,50	8,50		
	Vínculos	14 ^c				
	Total	33				
Impacto volume de negócios - Expetativa aumentar a carteira de clientes	Classificações Negativas	18 ^a	10,11	182,00	-3,722	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	8,00	8,00		
	Vínculos	14 ^c				
	Total	33				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c - impacto = expectativa

Vínculos= Empates

Na tabela 19 comparamos as expectativas “aumentar o volume de negócios” (Wilcoxon; $Z = -3,841$; $p\text{-valor} = 0,000$), “aumentar as vendas” (Wilcoxon; $Z = -3,933$; $p\text{-valor} = 0,000$), “aumentar a quantidade de serviços prestados” (Wilcoxon; $Z = -3,750$; $p\text{-valor} = 0,000$) e “aumentar a carteira de clientes” (Wilcoxon; $Z = -3,722$; $p\text{-valor} = 0,000$) com o impacto “aumento das encomendas a fornecedores devido aumento da produção”. Podemos verificar que, ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 para todas as expectativas, isto é, verificaram-se diferenças significativas entre as expectativas e os impactos. Como podemos verificar na tabela 19 os efeitos sentidos pelas empresas estão abaixo do que pretendiam antes da colaboração.

Tabela 19. Teste de Wilcoxon: Comparação com as expectativas do domínio volume de negócios o impacto aumento das encomendas a fornecedores devido a aumento da produção

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto aumento das encomendas a fornecedores devido a aumento da produção - Expectativa aumentar o volume de negócios	Classificações Negativas	19 ^a	10,00	190,00	-4,119	,000
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00		
	Vínculos	14 ^c				
	Total	33				
Impacto aumento das encomendas a fornecedores devido a aumento da produção - Expectativa aumentar as vendas	Classificações Negativas	20 ^a	10,50	210,00	-4,179	,000
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	33				
Impacto aumento das encomendas a fornecedores devido a aumento da produção - Expectativa aumentar a quantidade de serviços prestados	Classificações Negativas	17 ^a	9,00	153,00	-3,879	,000
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00		
	Vínculos	16 ^c				
	Total	33				
Impacto aumento das encomendas a fornecedores devido a aumento da produção - Expectativa aumentar a carteira de clientes	Classificações Negativas	17 ^a	9,00	153,00	-3,827	,000
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00		
	Vínculos	16 ^c				
	Total	33				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos= Empates

a) Conclusões: domínio volume de negócios

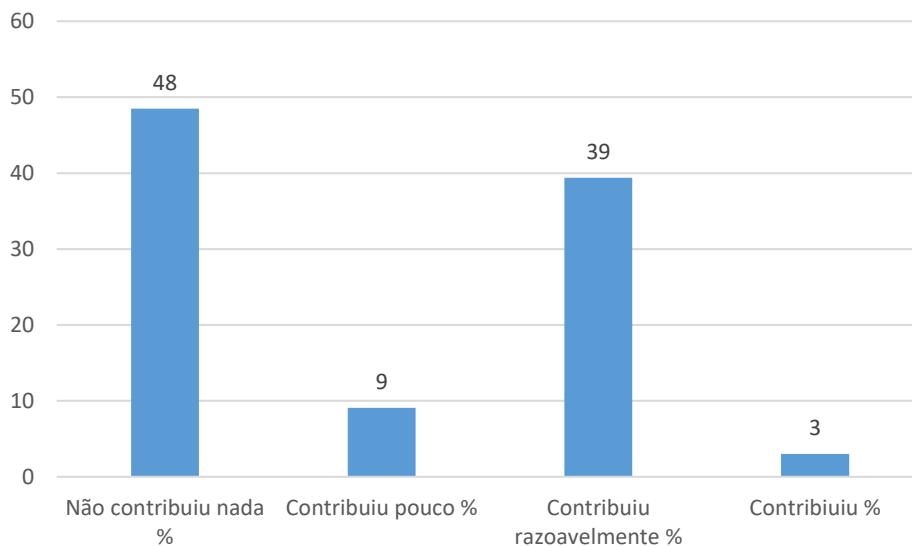
No domínio do volume de negócios o registaram-se impactos pouco significativos, sendo que a grande maioria afirmou que não sentiu efeitos neste domínio. Em relação às expectativas, as empresas inquiridas não consideraram ver os seus objetivos concretizados nesta área.

6.2.2 Testes e ensaios: domínio internacionalização

a) Impactos: domínio internacionalização

Os impactos no aumento das exportações foram maioritariamente significativos, como podemos observar no gráfico 18, sendo que 39% consideraram que a colaboração contribuiu razoavelmente para o aumento das exportações, 9% afirmaram que contribuiu pouco e 3% que contribuiu. No total 51% das empresas afirmaram que houve contribuição da colaboração com o PIEP, ainda assim a percentagem de não haver efeito foi bastante grande (48%).

Gráfico 18. Impactos no domínio internacionalização.



b) Expectativas/ Impactos: domínio internacionalização

As expectativas de aumentar a exposição internacional em comparação com o impacto nas exportações foram correspondidas (Wilcoxon; $Z = -1,623$; $p\text{-valor} = 0,105$), tal como podemos observar na tabela 20. Ao nível de significância de 0,05 não rejeitamos H_0 , ou seja, não há diferenças

significativas entre o que as empresas procuravam o que obtiveram.

Tabela 15. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa e o impacto do domínio internacionalização

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Exportações - Aumentar a exposição internacional	Classificações Negativas	13 ¹	7,58	98,50	-1,623	,105
	Classificações Positivas	3 ¹	12,50	37,50		
	Vínculos	13 ¹				
	Total	29				

a) Conclusões: domínio internacionalização

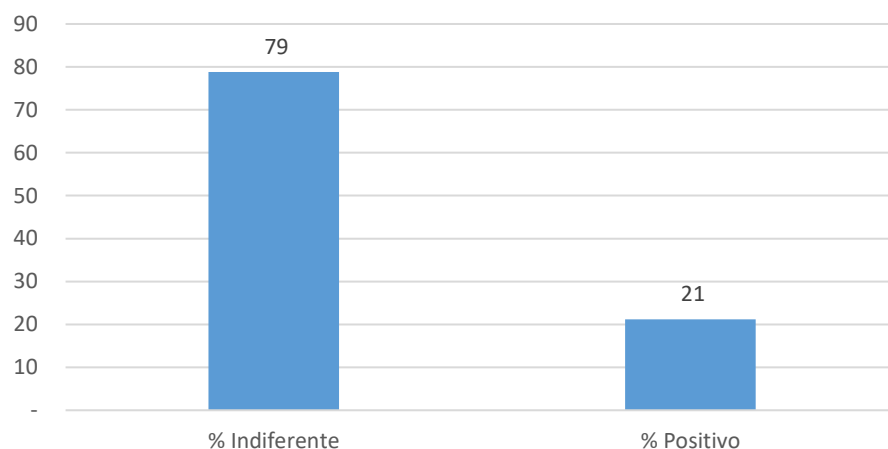
No domínio da internacionalização a maioria dos impactos sentidos pelas empresas indicaram que a colaboração com o PIEP contribuiu para o aumento das exportações. Apesar dos resultados positivos serem superiores existe uma grande percentagem de empresas que não consideraram sentir efeitos nesta área, ainda assim as expectativas das organizações corresponderam aos impactos sentidos.

6.2.3 Testes e ensaios: domínio investimento em novas áreas

a) Impactos: domínio investimento em novas áreas

O gráfico 19 representa os impactos seleccionados pelas empresas no que diz respeito ao investimento em novas áreas. Podemos verificar que 79% dos clientes do PIEP afirmou não sentir qualquer efeito neste parâmetro e nenhum seleccionou o impacto como muito positivo ou negativo.

Gráfico 19. Impactos no investimento em novas áreas



b) Expectativas/ Impactos: domínio investimento em novas áreas

No domínio investimento em novas áreas comparamos as expectativas e o impacto de investir numa nova área (Wilcoxon; $Z = -3,000$; $p\text{-valor} = 0,003$), assim ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 . Podemos afirmar que existem diferenças significativas, que consoante podemos observar na tabela 21, foram mais negativas

Tabela 16. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa e o impacto do domínio investimento em novas áreas

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto investimento em novas áreas - Expectativa investir numa nova área	Classificações Negativas	12 ^a	7,04	84,50	-3,000	,003
	Classificações Positivas	1 ^b	6,50	6,50		
	Vínculos	20 ^c				
	Total	33				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos= Empates

c) Conclusões: domínio investimento em novas áreas

No domínio “investimento em novas áreas” os resultados foram muito semelhantes ao domínio no volume de negócios, ou seja, pouco significativos sendo que a maioria afirmou não sentir qualquer impacto. No entanto as empresas esperavam mais e, neste sentido as expectativas não

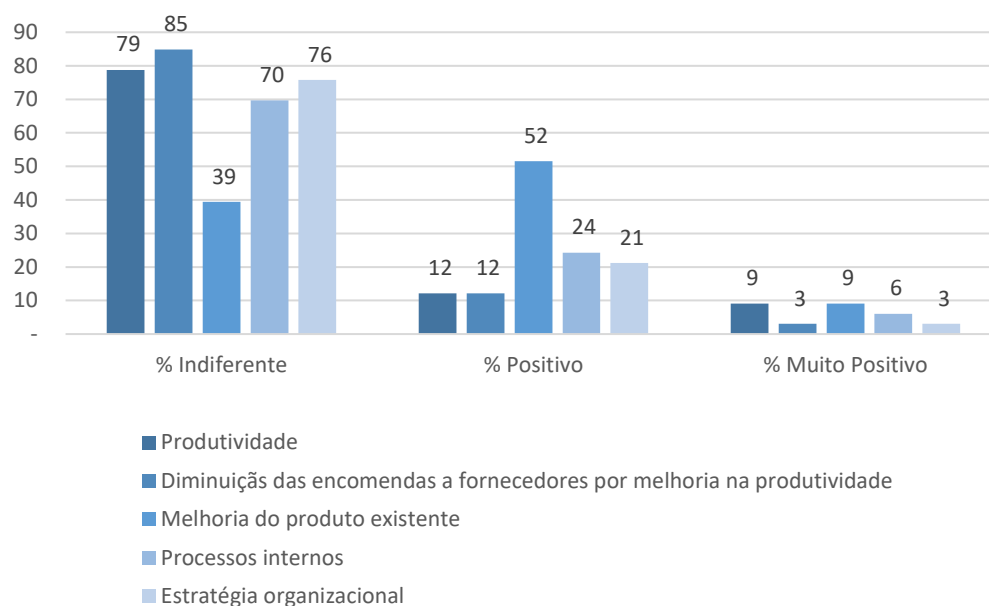
corresponderam ao esperado.

6.2.4 Testes e ensaios: domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação

a) Impactos: produtos, serviços, produtividade, processos e inovação

O gráfico 20. representa o número de impactos muito positivos, positivos e indiferentes do domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação. Como podemos observar o impacto na melhoria do produto existente destacou-se dos demais, pois apresentou mais respostas positivas. Os restantes impactos foram maioritariamente indiferentes.

Gráfico 20: Impactos no domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação



b) Expectativas/ Impactos: produtos, serviços, produtividade, processos e inovação

A comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação e o impacto na produtividade estão representadas na tabela 22. Podemos verificar que, ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 para as expectativas “melhorar a produtividade” (Wilcoxon; $Z = -2,996$; $p\text{-valor} = 0,003$), “melhorar processos internos” (Wilcoxon; $Z = -3,722$; $p\text{-valor} = 0,000$), “desenvolver uma área existente” (Wilcoxon; $Z = -3,557$; $p\text{-valor} = 0,000$), “melhorar a

prestação de serviços” (Wilcoxon; $Z = -3,819$; p-valor; 0,000), “melhorar um produto existente” (Wilcoxon; $Z = -3,874$; p-valor; 0,000) e “criar um produto inovador” (Wilcoxon; $Z = -1,995$; p-valor; 0,046), assim podemos afirmar que se verificaram diferenças significativas, sendo que os resultados foram inferiores ao esperado.

Ao nível de significância de 0,05 não rejeitamos H_0 para as expectativas “investir numa nova área” (Wilcoxon; $Z = -1,784$; p-valor; 0,074) e “criar um novo tipo de serviço” (Wilcoxon; $Z = -1,321$; p-valor; 0,186). Isto significa que os efeitos corresponderam ao desejado pelas empresas.

Tabela 17. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação e o impacto na produtividade

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P, valor
Impacto Produtividade - Expetativa Melhorar a produtividade	Classificações Negativas	14 ^a	8,79	123,00	-2,996	,003
	Classificações Positivas	2 ^a	6,50	13,00		
	Vínculos	17 ^c				
	Total	33				
Impacto Produtividade - Expetativa Melhorar processos internos	Classificações Negativas	18 ^d	10,11	182,00	-3,722	,000
	Classificações Positivas	1 ^a	8,00	8,00		
	Vínculos	14 ^f				
	Total	33				
Impacto Produtividade - Expetativa Investir numa nova área	Classificações Negativas	14 ^a	9,68	135,50	-1,784	,074
	Classificações Positivas	5 ^a	10,90	54,50		
	Vínculos	14 ^f				
	Total	33				
Impacto Investimento em novas áreas - Expetativa Desenvolver uma área já existente	Classificações Negativas	14 ^f	7,50	105,00	-3,557	,000
	Classificações Positivas	0 ^a	,00	,00		
	Vínculos	19 ^f				
	Total	33				
Impacto Produtividade - Expetativa Melhorar a prestação de serviços	Classificações Negativas	19 ^a	10,63	202,00	-3,819	,000
	Classificações Positivas	1 ^a	8,00	8,00		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	33				
Impacto Produtividade - Expetativa Melhorar um produto existente	Classificações Negativas	18 ^a	9,50	171,00	-3,874	,000
	Classificações Positivas	0 ^a	,00	,00		
	Vínculos	15 ^f				
	Total	33				
Impacto Produtividade - Expetativa Criar um novo tipo de serviço	Classificações Negativas	10 ^a	7,20	72,00	-1,321	,186
	Classificações Positivas	4 ^f	8,25	33,00		
	Vínculos	19 ^f				
	Total	33				
Impacto Produtividade - Expetativa Criar um produto inovador	Classificações Negativas	12 ^f	7,75	93,00	-1,995	,046
	Classificações Positivas	3 ^a	9,00	27,00		
	Vínculos	18 ^a				
	Total	33				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos= Empates

A tabela 23 apresenta as comparações entre as expectativas que referimos anteriormente com o impacto “diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhoria na produtividade”. Ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 para as expectativas “melhorar a produtividade” (Wilcoxon; $Z=3,4666$; $p\text{-valor}=0,001$), “melhorar processos internos” (Wilcoxon; $Z= - 3,987$; $p\text{-valor}=0,000$), “investir numa nova área” (Wilcoxon; $Z= 2,982$; $p\text{-valor}=0,003$), “desenvolver uma área existente” (Wilcoxon; $Z= - 3,690$; $p\text{-valor}; 0,000$), “melhorar um produto existente” (Wilcoxon; $Z= - 4,179$; $p\text{-valor}; 0,000$), “melhorar a prestação de serviços” (Wilcoxon; $Z= - 4,208$; $p\text{-valor}; 0,000$), “criar um novo tipo de serviço” (Wilcoxon; $Z=2,673$; $p\text{-valor}=0,006$) e “criar um produto inovador” (Wilcoxon; $Z= - 3,116$; $p\text{-valor}; 0,002$). Assim podemos afirmar que existem diferenças significativas entre as expectativas e os impactos esperados, sendo os últimos inferiores ao desejados pelas organizações.

Tabela 18. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação como impacto diminuição de encomendas a fornecedores devido a melhoria no processo produtivo

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto Diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhorias no processo produtivo - Expetativa	Classificações Negativas	16 ^a	9,16	146,50		
	Classificações Positivas	1 ^b	6,50	6,50	-3,466	,001
	Vínculos	16 ^c				
	Total	33				
Impacto Diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhorias no processo produtivo - Expetativa	Classificações Negativas	19 ^a	10,00	190,00		
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00	-3,987	,000
	Vínculos	14 ^c				
	Total	33				
Impacto Diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhorias no processo produtivo - Expetativa Investir numa nova área	Classificações Negativas	14 ^a	8,57	120,00		
	Classificações Positivas	2 ^b	8,00	16,00	-2,982	,003
	Vínculos	17 ^c				
	Total	33				
Impacto Diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhorias no processo produtivo - Expetativa	Classificações Negativas	15 ^a	8,00	120,00		
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00	-3,690	,000
	Vínculos	18 ^c				
	Total	33				
Impacto Diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhorias no processo produtivo - Expetativa	Classificações Negativas	21 ^a	11,00	231,00		
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00	4,179	,000
	Vínculos	12 ^c				
	Total	33				
Impacto Diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhorias no processo produtivo - Expetativa	Classificações Negativas	21 ^a	11,00	231,00		
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00	-4,208	,000
	Vínculos	12 ^c				
	Total	33				
Impacto Diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhorias no processo produtivo - Expetativa Criar um novo tipo de serviço	Classificações Negativas	10 ^a	6,05	60,50		
	Classificações Positivas	1 ^b	5,50	5,50	-2,673	,008
	Vínculos	22 ^c				
	Total	33				
Impacto Diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhorias no processo produtivo - Expetativa Criar um produto inovador	Classificações Negativas	13 ^a	7,58	98,50		
	Classificações Positivas	1 ^b	6,50	6,50	-3,116	,002
	Vínculos	19 ^c				
	Total	33				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos= Empates

Na tabela 24 comparamos as expectativas do domínio produtos, serviços, produtividade, processo e inovação com o impacto da melhoria do produto existente. Assim, ao nível de significância de 0,05, não rejeitamos H_0 para as expectativas “melhorar a produtividade” (Wilcoxon; $Z=-0,655$; p-valor=0,513), “melhorar processos internos” (Wilcoxon; $Z= - 1,886$; p-valor=0,059), “investir numa nova área” (Wilcoxon; $Z= 0,943$; p-valor=0,346), “desenvolver uma área existente” (Wilcoxon; $Z= - 0,000$; p-valor; 1,000), “, “criar um novo tipo de serviço” (Wilcoxon; $Z=- 1,444$; p-valor=0,145) e “criar um produto inovador” (Wilcoxon; $Z= - 0,656$; p-valor; 0,513), ou seja, não existem diferenças significativas, entre o que as organizações esperavam e os resultados finais.

Ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 para as expectativas “melhorar um produto existente” (Wilcoxon; $Z= -2,840$; p-valor; 0,005), “melhorar a prestação de serviços” (Wilcoxon; $Z= -2,357$; p-valor; 0,018), isto é, verificaram-se diferenças significativas, que como podemos confirmar na tabela 24, são inferiores ao que as empresas esperavam.

Tabela 19. Teste de Wilcoxon: Domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação – impacto melhoria do produto existente

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto Melhoria de produto já existente - Expetativa Melhorar a produtividade	Classificações Negativas	10 ^a	9,90	99,00	-0,655	,513
	Classificações Positivas	8 ^b	9,00	72,00		
	Vínculos	15 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhoria de produto já existente - Expetativa Melhorar processos internos	Classificações Negativas	11 ^a	8,18	90,00	-1,888	,059
	Classificações Positivas	4 ^b	7,50	30,00		
	Vínculos	18 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhoria de produto já existente - Expetativa Investir numa nova área	Classificações Negativas	6 ^a	7,50	45,00	-0,943	,348
	Classificações Positivas	9 ^b	8,33	75,00		
	Vínculos	18 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhoria de produto já existente - Expetativa Desenvolver uma área já existente	Classificações Negativas	8 ^a	8,50	68,00	,000	1,000
	Classificações Positivas	8 ^b	8,50	68,00		
	Vínculos	17 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhoria de produto já existente - Expetativa Melhorar um produto existente	Classificações Negativas	13 ^a	8,00	104,00	-2,840	,005
	Classificações Positivas	2 ^b	8,00	16,00		
	Vínculos	18 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhoria de produto já existente - Expetativa Melhorar a prestação de serviços	Classificações Negativas	12 ^a	8,13	97,50	-2,357	,018
	Classificações Positivas	3 ^b	7,50	22,50		
	Vínculos	18 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhoria de produto já existente - Expetativa Criar um novo tipo de serviço	Classificações Negativas	5 ^a	9,70	48,50	-1,444	,149
	Classificações Positivas	12 ^b	8,71	104,50		
	Vínculos	16 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhoria de produto já existente - Expetativa Criar um produto inovador	Classificações Negativas	8 ^a	9,00	72,00	-0,655	,513
	Classificações Positivas	10 ^b	9,90	99,00		
	Vínculos	15 ^c				
	Total	33				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos= Empates

Na tabela 25 estão apresentadas as comparações entre as expectativas do domínio produtos, serviços, produtividade e inovação com o impacto nos processos internos. Ao nível de significância de 0,05, não rejeitamos H_0 para as expectativas “investir numa nova área” (Wilcoxon; $Z = -1,507$; p-valor; 0,132), “criar um novo tipo de serviço” (Wilcoxon; $Z = -1,069$; p-valor; 0,285) e “criar um produto inovador” (Wilcoxon; $Z = -1,000$; p-valor; 0,097), ou seja, não existem diferenças significativas entre os resultados esperados e os obtidos. Para as restantes rejeitamos H_0 , existem diferenças significativas. Como podemos observar na tabela 25, os resultados foram, maioritariamente, inferiores ao desejado pelas empresas.

Tabela 20. Teste de Wilcoxon: Domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação – processos internos

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto Melhorar processos internos - Expetativa Melhorar a produtividade	Classificações Negativas	12 ^a	7,83	94,00	-2,725	,006
	Classificações Positivas	2 ^b	5,50	11,00		
	Vínculos	19 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhorar processos internos - Expetativa Melhorar processos internos	Classificações Negativas	15 ^a	8,00	120,00	-3,578	,000
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00		
	Vínculos	18 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhorar processos internos - Expetativa Investir numa nova área	Classificações Negativas	11 ^a	7,68	84,50	-1,507	,132
	Classificações Positivas	4 ^b	8,88	35,50		
	Vínculos	18 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhorar processos internos - Expetativa Desenvolver uma área já existente	Classificações Negativas	12 ^a	8,25	99,00	-2,399	,016
	Classificações Positivas	3 ^b	7,00	21,00		
	Vínculos	18 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhorar processos internos - Expetativa Melhorar um produto existente	Classificações Negativas	16 ^a	8,50	136,00	-3,640	,000
	Classificações Positivas	0 ^b	,00	,00		
	Vínculos	17 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhorar processos internos - Expetativa Melhorar a prestação de serviços	Classificações Negativas	19 ^a	11,21	213,00	-3,622	,000
	Classificações Positivas	2 ^b	9,00	18,00		
	Vínculos	12 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhorar processos internos - Expetativa Criar um novo tipo de serviço	Classificações Negativas	8 ^a	5,50	44,00	-1,069	,285
	Classificações Positivas	3 ^b	7,33	22,00		
	Vínculos	22 ^c				
	Total	33				
Impacto Melhorar processos internos - Expetativa Criar um produto inovador	Classificações Negativas	10 ^a	6,80	68,00	-1,660	,097
	Classificações Positivas	3 ^b	7,67	23,00		
	Vínculos	20 ^c				
	Total	33				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos= Empates

Na tabela 26 podemos observar que ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 para todas as expectativas exceto “criar um novo tipo de serviço”. Assim verificamos que existem diferenças significativas entre as expectativas do domínio e o impacto na estratégia organizacional, como podemos verificar na tabela 26 os resultados são mais negativos do que se esperava. Quanto à expectativa “criar um novo tipo de serviço” (Wilcoxon; $Z = -1,941$; $p\text{-valor} = 0,052$), ao nível de significância 0,05, não rejeitamos H_0 , logo os resultados correspondem ao esperado pelas empresas.

Tabela 21. Teste de Wilcoxon: Comparação entre as expectativas do domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação e o impacto na estratégia organizacional

		N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto Estratégia organizacional - Expetativa Melhorar a produtividade	Classificações Negativas	15 ^a	10,00	150,00	-2,946	,003
	Classificações Positivas	3 ^b	7,00	21,00		
	Vínculos	15 ^c				
	Total	33				
Impacto Estratégia organizacional - Expetativa Melhorar processos internos	Classificações Negativas	17 ^a	9,68	164,50	-3,579	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	6,50	6,50		
	Vínculos	15 ^c				
	Total	33				
Impacto Estratégia organizacional - Expetativa Investir numa nova área	Classificações Negativas	12 ^a	8,13	97,50	-2,357	,018
	Classificações Positivas	3 ^b	7,50	22,50		
	Vínculos	18 ^c				
	Total	33				
Impacto Estratégia organizacional - Expetativa Desenvolver uma área já existente	Classificações Negativas	14 ^a	8,64	121,00	-2,977	,003
	Classificações Positivas	2 ^b	7,50	15,00		
	Vínculos	17 ^c				
	Total	33				
Impacto Estratégia organizacional - Expetativa Melhorar um produto existente	Classificações Negativas	19 ^a	10,68	203,00	-3,800	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	7,00	7,00		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	33				
Impacto Estratégia organizacional - Expetativa Melhorar a prestação de serviços	Classificações Negativas	19 ^a	10,66	202,50	-3,806	,000
	Classificações Positivas	1 ^b	7,50	7,50		
	Vínculos	13 ^c				
	Total	33				
Impacto Estratégia organizacional - Expetativa Criar um novo tipo de serviço	Classificações Negativas	8 ^a	5,63	45,00	-1,941	,052
	Classificações Positivas	2 ^b	5,00	10,00		
	Vínculos	23 ^c				
	Total	33				
Impacto Estratégia organizacional - Expetativa Criar um produto inovador	Classificações Negativas	12 ^a	8,25	99,00	-2,399	,016
	Classificações Positivas	3 ^b	7,00	21,00		
	Vínculos	18 ^c				
	Total	33				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

Vínculos= Empates

c) Conclusões: Domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação

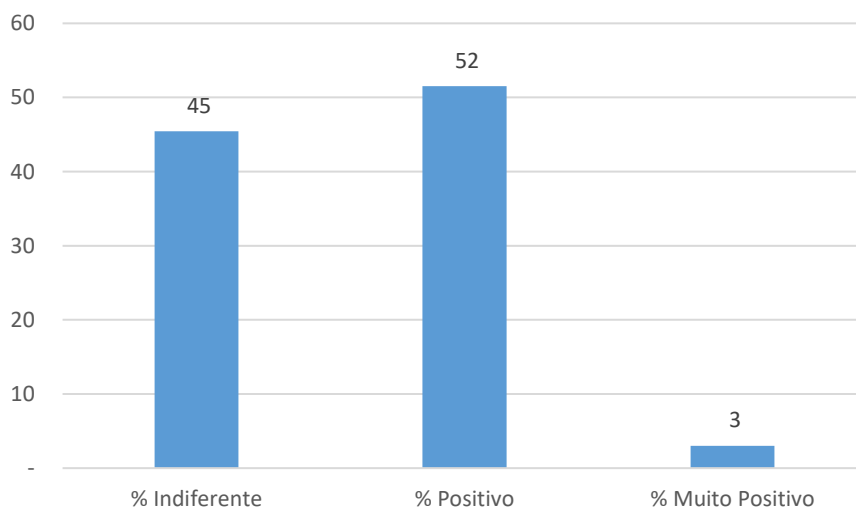
No domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação os resultados não são muito positivos. Apenas o impacto de melhorar o produto existente se destacou pela positiva, os restantes foram maioritariamente indiferentes. Quando utilizamos o teste de Wilcoxon para comparar as expectativas e os impactos, percebemos que os últimos foram, em grande maioria, inferiores ao desejado pelas organizações.

6.2.5 Testes e ensaios: domínio imagem

a) Impactos: domínio imagem

Os impactos no domínio da imagem foram maioritariamente positivos, como podemos observar no gráfico 21. A maioria dos inquiridos afirmou que sentiu impactos positivos e muito positivos na sua imagem (52% e 3% respetivamente) após a colaboração com o PIEP. Ainda assim a percentagem de empresas a afirmar não sentir qualquer efeito foi ainda elevada (45%).

Gráfico 21. Impactos na imagem



b) Expectativas/ Impactos: domínio imagem

Neste domínio comparamos a expectativa e o impacto na imagem (Wilcoxon; $Z = -2,696$; $p\text{-valor} = 0,007$), ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 . Podemos afirmar que existem

diferenças significativas entre o que as empresas esperavam e o resultado final, sendo que este último foi inferior ao que pretendiam.

a) Conclusões: domínio imagem

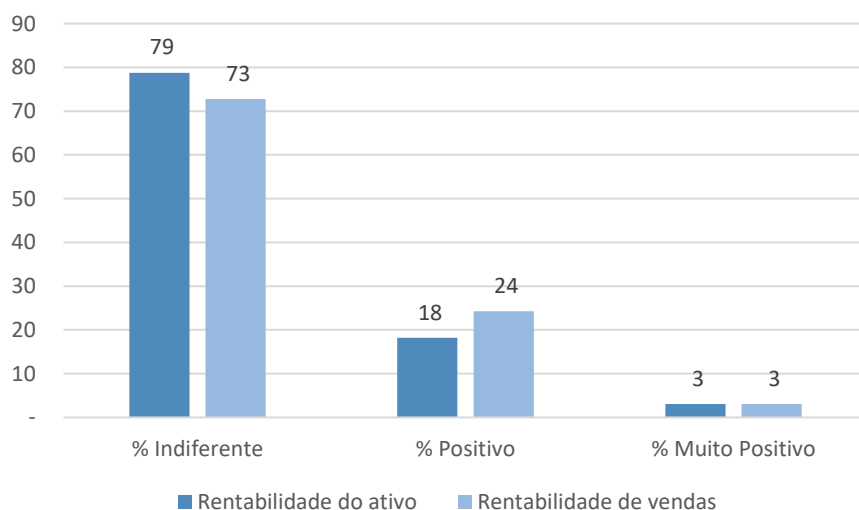
No domínio da imagem percebemos que os impactos são maioritariamente positivos, no entanto não corresponderam às expectativas das organizações. Quanto analisamos a tabela 27 verificamos que 14 empresas viram as suas expectativas ser correspondidas, 15 esperavam mais impactos e apenas 3 afirmaram que os efeitos superaram o esperado. Atendendo ao facto da maioria dos impactos ter sido positivo verificamos que as empresas tinham expectativas muito altas neste âmbito.

6.2.6 Testes e ensaios: domínio rentabilidade

a) Impactos: domínio rentabilidade

Os impactos no domínio da rentabilidade foram pouco significativos, como podemos observar no gráfico 22. Os resultados na rentabilidade do ativo e nas vendas são muito semelhantes, aproximadamente 75% afirmaram não sentir impactos neste âmbito, 3% consideraram o efeito muito positivo. Os restantes (aproximadamente 20%) alegaram que os resultados foram positivos.

Gráfico 22. Impactos: domínio rentabilidade



b) Expectativas/ Impactos: domínio rentabilidade

No domínio da rentabilidade, ao nível de significância de 0,05, rejeitamos H_0 para ambos os impactos. Comparamos a expectativa aumentar a rentabilidade da empresa com os impactos na rentabilidade do ativo (Wilcoxon; $Z = -4,065$; $p\text{-valor} = 0,000$) e das vendas (Wilcoxon; $Z = -4,001$; $p\text{-valor} = 0,000$). Como podemos observar na tabela 22, concluímos que existem diferenças significativas, sendo que os impactos foram, maioritariamente, inferiores ao esperado.

Tabela 22. Teste de Wilcoxon: Comparação entre a expectativa e os impactos do domínio rentabilidade

	N	Postos de média	Soma de Classificações	Z	P valor
Impacto Rentabilidade do ativo - Classificações Negativas	19 ^a	10,00	190,00	-4,065	,000
Expetativa Aumentar a Classificações Positivas	0 ^a	,00	,00		
rentabilidade da empresa Vínculos	14 ^c				
Total	33				
Impacto Rentabilidade das Classificações Negativas	18 ^a	9,50	171,00	-4,001	,000
vendas - Expetativa Aumentar a Classificações Positivas	0 ^a	,00	,00		
rentabilidade da empresa Vínculos	15 ^c				
Total	33				

Legenda: a- impacto < expectativa; b- impacto > expectativa; c – impacto = expectativa

c)

Vínculos= Empates

Conclusões: domínio rentabilidade

O domínio da rentabilidade apresenta resultados muito semelhantes à maioria dos domínios de testes e ensaios, ou seja, impactos pouco significativos que não corresponderam às expectativas das empresas.

6.2.7 Impacto nos recursos humanos e no I&D

Nenhuma das empresas que realizou testes e ensaios no PIEP considerou ter havido aumento nos recursos humanos da empresa. O mesmo aconteceu com o impacto no conhecimento, não houve qualquer entidade a registar patente.

6.3 Avaliação da colaboração com o PIEP

No último grupo do inquérito fizemos uma série de questões às empresas de forma a perceber a sua opinião sobre o PIEP. Para o estudo em questão destacamos as seguintes:

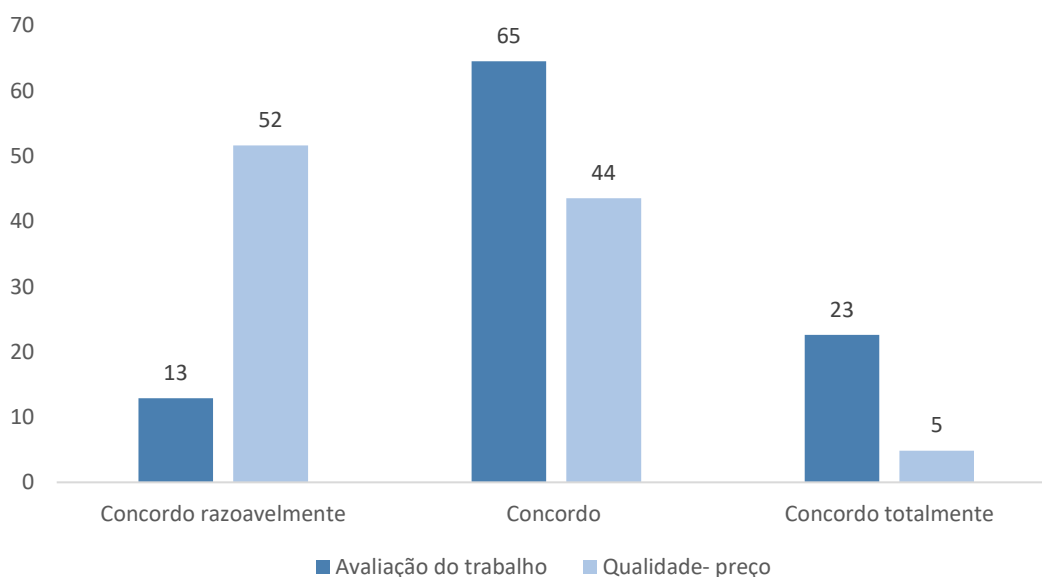
a) Como avalia o trabalho executado pelo PIEP?

b) Como classifica a relação qualidade- preço da colaboração com o PIEP?

Os inquiridos deveriam classificar as perguntas *a)* e *b)* numa escala de 1 a 5, sendo 1 muito negativo, 2 negativo, 3 razoável, 4 positivo e 5 muito positivo. O gráfico 23 apresenta as respostas dos inquiridos às questões *a)* e *b)*. Como podemos observar 65% dos inquiridos avaliou a colaboração como positiva, 52% como muito positiva e 23% como razoável. Quanto à relação qualidade-preço, os resultados são ligeiramente diferentes com 52% dos inquiridos a considerá-la razoável, 44% positiva e 5% muito positiva. É de salientar que nenhuma empresa selecionou efeitos negativos (tal como aconteceu com os impactos dos grupos anteriores).

Apesar da maioria dos inquiridos afirmar que os resultados estavam, maioritariamente, abaixo das suas expectativas iniciais nenhum avaliou negativamente o PIEP e ainda consideraram que o preço estava em conformidade com o serviço. Logo podemos concluir que as empresas estão satisfeitas com o resultado do trabalho executado em colaboração com o polo de inovação.

Gráfico 23. Avaliação da colaboração com o PIEP



6.3 Síntese de Resultados

A tabela 29 representa uma síntese dos resultados apresentados nos grupos 6.2 e 6.1. Como podemos observar na tabela 29 os impactos da internacionalização, melhoria do produto existente, do conhecimento e da imagem são os que apresentam resultados mais favoráveis. Aferimos, também, que os impactos mais significativos são sentidos nas mesmas áreas, quer as empresas realizem projetos de *I&D* ou testes e ensaios.

As expectativas das organizações não foram alcançadas na maioria das situações, assim para perceber melhor este panorama analisamos (grupo 6.4) a avaliação que atribuíram à colaboração com o PIEP. Como verificamos no gráfico 23 nenhuma empresa se mostrou dececionada com o trabalho executado pelo PIEP, pelo contrário avaliam positivamente o trabalho e a relação qualidade-preço.

Tabela 23. Tabela síntese de resultados

		Expectativas / Impactos								Impactos			
		Corresponde às expectativas		Corresponde à maioria das expectativas		Corresponde à minoria das expectativas		Não corresponde às expectativas		Impactos maioritariamente positivos		Impactos maioritariamente indiferentes	
		P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
Domínio: volume de negócios	Volume de negócios					✓			✓	✓			✓
	Aumento das encomendas devido a aumento da produção							✓	✓			✓	✓
Domínio: Internacionalização	Atividade internacional	✓	✓							✓	✓		
Domínio: produtos, processos, serviços, produtividade e inovação	Investimento em novas áreas							✓	✓	✓			✓
	Produtividade							✓	✓			✓	✓
	Diminuição das encomendas devido a melhor produtividade							✓	✓			✓	✓
	Melhoria do produto existente			✓	✓					✓	✓		
	Processos internos					✓	✓					✓	✓
	Estratégia organizacional					✓	✓			✓			✓
	Conhecimento			✓						✓			
Domínio: Imagem	Imagem	✓							✓	✓	✓		
Domínio: Reantabilidade	Rentabilidade							✓	✓			✓	✓
Recursos humanos	Recursos humanos	-	-	-	-	-	-	-	-			✓	✓

Legenda: P: projetos de I&D; T: testes de I&D; ✓: existe correspondência; - : N.A. (Não aplicável)

7. Discussão

No capítulo 6 descrevemos os resultados obtidos após inquirir as empresas que colaboraram com o PIEP, neste capítulo discutimos os resultados de modo a cumprir o objetivo principal do estudo, que é perceber como a transferência de tecnologia pode beneficiar as empresas recetoras de conhecimento que trabalharam com o PIEP. Neste sentido procuramos dar resposta à pergunta de investigação: Quais os principais impactos sentidos pelas empresas após a colaboração com o PIEP? A discussão dos dados divide-se entre os resultados dos projetos de I&D e os resultados da área de testes e ensaios. São duas atividades diferentes que devem ser avaliadas em separado.

Bozeman, Rimes & Youtie (2014) defende que pode verificar-se a efetividade da transferência de tecnologia através dos seguintes critérios, são eles: “impacto de mercado”, “desenvolvimento económico”, “valor público”, “custo de oportunidade”, “*out-the-door*”, “político” e “capital humano, técnico e científico”. Na tabela 1 estabelecemos uma correspondência entre as perguntas que fizemos aos inquiridos e os critérios de efetividades definidos por Bozeman, Rimes & Youtie . Neste capítulo relacionamos os impactos com os critérios a que estão associados de forma a perceber qual o mais significativo.

7.1 Projetos de I&D

O impacto no volume de negócios foi significativo, sendo que a maioria das empresas o classificou como positivo. No entanto, quando comparamos com as expectativas, não correspondeu à maioria delas. Após pesquisar sobre as datas das colaborações e de recolher informação sobre os projetos com os coordenadores do PIEP, percebemos que muitos deles ainda não estão no mercado. Alguns, porque ainda estão a decorrer, visto que cada projeto tem duração média de dois anos e nestes casos não podemos, ainda, avaliar o resultado que tiveram no volume de negócios. Facto que pode justificar as expectativas mais elevados que os impactos. Outros, porque ainda não foram lançados no mercado, por decisão da empresa recetora. No segundo caso podemos entender a decisão através do indicador de efetividade “*out-the-door*”, defendido por Bozeman, Rimes & Youtie (2014), que apela à criação de inovação e conhecimento como um fim em si mesmo sem necessidade de ser frutífero a nível monetário.

Assim quando olhamos ao impacto no volume de negócios, percebemos que os resultados são positivos, assim verifica-se a efetividade da transferência através do indicador impacto de mercado para a maioria das empresas. Este indicador de efetividade é o único que permite quantificar os resultados da transferência. Assim com recurso à base de dados AMADEUS recolhemos os dados relativos ao volume de negócios das empresas, referentes ao ano seguinte do final da colaboração. Inquirimos as empresas que classificaram como positivo ou muito positivo este impacto, sobre qual a percentagem de volume de negócios corresponde à colaboração e assim estimamos o valor gerado. As organizações indicaram um intervalo percentual referente ao valor do volume de negócios a que corresponde a colaboração com o PIEP.

Para calcular os valores que a colaboração gerou nas empresas que selecionaram a opção “< 5%” assumimos como valor mínimo 0,1% e o máximo 4,9%. Nas restantes os intervalos são fechados, assim utilizamos os limites máximo e mínimo selecionados pelas mesmas.

Os resultados máximos apresentam valores muito elevados. Apenas uma empresa atribuiu o valor máximo da escala (5- muito positivo) ao resultado da colaboração em percentagem do volume de negócios, logo preferimos assumir uma posição conservadora e salientar os valores mínimos que revelam 11 milhões no total de valor gerado em termos anuais, no horizonte temporal definido (2008-2014). Além disso os coordenadores de projetos também consideraram mais realistas os valores inferiores. Ainda assim é de salientar que os valores máximos indicam que a colaboração com o PIEP pode ter gerado 92 milhões de euros no volume de negócios das empresas e que a inovação produz efeitos no longo prazo, logo deverá criar mais valor nos anos seguintes.

Em suma, nas 16 empresas que consideraram o impacto positivo o PIEP gerou no total um valor entre a 11 a 92 milhões de euros em termos anuais no horizonte temporal definido. Quanto às empresas que decidiram não implementar o produto no mercado confirma-se a efetividade através do critério “out-the-door”.

Os impactos na atividade internacional apresentam resultados significativos, com a maioria das empresas a considerar que as suas expectativas foram satisfeitas e a classificá-los, maioritariamente, como positivos. Neste âmbito a efetividade da transferência verifica-se, mais uma vez, pelo impacto de mercado e pelo desenvolvimento económico (Bozeman et. al.,2014). Como já referimos a UE

assume que a inovação e o investimento em I&D são uma prioridade, logo é de prever que o mercado internacional esteja mais recetivo a negociação com I&D. Portugal aumentou as suas publicações científicas em parceria com outros países, nomeadamente EUA, Reino Unido, França, Itália, Holanda, Suécia, Bélgica, Brasil e Alemanha. O fluxo da balança tecnológica é positivo, ou seja, Portugal exporta cada vez mais tecnologia (Seabra, 2013). Estes factos podem justificar os bons resultados do impacto internacional.

No domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação as empresas consideraram sentir impactos mais positivos na estratégia organizacional, na melhoria de um produto existente e no conhecimento, afirmaram também que os impactos sentidos correspondia às suas expectativas iniciais.

O impacto na estratégia organizacional relaciona-se com o indicador de efetividade “out-the-door” (Bozeman et. al. , 2014). Concluimos que após a colaboração a empresa sente necessidade de alterar a sua estratégia organizacional de forma a tornar-se mais inovadora e a investir mais em I&D, significa que a transferência foi concluída. A melhoria do produto existente está, também, relacionada com o mesmo critério, a transferência é efetiva na medida em que melhora um produto que já existia na empresa. Assim temos um grande número de respostas que optam por melhorar produtos que já produziam de forma a torná-los mais rentáveis e competitivos através da inovação, assim podemos concluir que a transferência foi efetiva com benefícios para a empresa recetora (Bozeman et. al., 2014).

O impacto no conhecimento deve ser analisado em conjunto com todo o conjunto de respostas que as empresas deram no grupo de *I&D*. Como já referimos o investimento em I&D tem vindo a aumentar em Portugal e cada vez mais empresas se desenvolvem neste sentido. No entanto ainda estamos muito aquém da média europeia, sendo que apenas as grandes empresas começam a dar importância a estas áreas. Sabemos também que o número de registo de patentes apresentou um crescimento muito alto na década de 2000 a 2010 (Seabra, 2013). As respostas das empresas confirmam estes dados, na medida em que quando inquiridas sobre o investimento em I&D a grande maioria afirmou despende entre 1% a 3% do total do volume de negócios em I&D. Quando inquiridas sobre o resultado da colaboração com o PIEP a maioria afirmou que registaram uma patente (11 empresas de 29 que responderam). Podemos afirmar que a transferência de tecnologia foi efetiva considerando os critérios

“out-the-door”, isto é o conhecimento vale por si mesmo (criou uma nova patente) e pelo “valor público”, a nova patente é reflexo do novo conhecimento disponível para a sociedade.

A imagem foi, também, um impacto considerado significativo com a maioria das empresas a afirmar sentir efeitos positivos. Quando comparamos os efeitos com as expectativas notamos que estas foram correspondidas, ou seja, as empresas já procuravam o PIEP com o intuito de melhorar a sua imagem. Assim podemos considerar que a transferência de tecnologia foi efetiva através do critério “out-the door” com benefícios para a empresa recetora. Isto significa que o PIEP produziu o conhecimento, as empresas receberam e beneficiaram em termos de imagem.

O impacto nos recursos humanos foi pouco significativo, no entanto alguma empresas afirmam ter contratado trabalhadores após a colaboração. Os novos colaboradores têm qualificações superiores, sobretudo a nível de mestrado. Neste âmbito verifica-se a transferência de acordo com o critério de efetividade “capital humano, técnico e científico”.

Os restantes impactos foram classificados como “indiferentes” pela maioria das organizações, mas devemos salientar que nenhuma empresa atribuiu pontuações negativas aos efeitos.

Em suma após realizarem projetos de I&D com o PIEP, as empresas sentiram efeitos mais positivos no volume de negócios, na exposição internacional, na melhoria do produto existente, e no registo de patentes. De acordo com o modelo de Bozeman, Rimes & Youtie (2014), conseguimos verificar que o conhecimento foi transferido através dos critérios “out-the-door”, no “impacto de mercado”, no “desenvolvimento económico” e no “capital humano, técnico e científico”. São, também, de salientar os resultados relacionados com a avaliação do PIEP.

7.2 Testes ensaios

As empresas que realizaram testes e ensaios com o PIEP afirmam ter sentido efeitos positivos nos impactos internacionais. Como já referimos anteriormente, a inovação e o investimento em I&D são cada vez mais valorizados e Portugal cada vez mais se aproxima dos países europeus nestas áreas (Seabra, 2013). Assim podemos concluir que os impactos na atividade internacional estão diretamente relacionados com estes factos. Podemos verificar que o conhecimento foi transferido através do critério de impacto de mercado e de desenvolvimento económico.

No domínio produtos, serviços, produtividade, processos e inovação as empresas consideraram sentir impactos positivos apenas na melhoria de um produto existente. Nas áreas de testes e ensaios este resultado não é estranho, pois as organizações colaboram com o PIEP exclusivamente para testar capacidades físicas e propriedades químicas nos seus produtos. Ainda assim podemos afirmar que o conhecimento foi transferido com base no critério “*out-the-door*” com benefícios para o recetor, pois as empresas afirmam sentir melhoras num produto já existente, o que é positivo.

Os impactos na imagem foram também considerados significativos, a maioria das organizações considerou ter impactos positivos nestas áreas. No entanto quando aplicamos o teste estatístico percebemos que as expectativas não foram correspondidas. Estes resultados podem indicar que as empresas procuram o PIEP devido ao seu estatuto e esperavam mais reconhecimento por realizar os seus testes e ensaios no polo de inovação. Ainda assim a transferência de conhecimento foi efetiva, podemos verificar através do critério “*out-the door*” com benefícios para a organização recetora.

No âmbito dos testes e ensaios não existem mais impactos, maioritariamente, positivos. Não consideramos que os resultados são menos relevantes quando comparados aos projetos, pois esta área do PIEP presta serviços simples que requerem pouco investimento, logo é normal que os resultados não sejam tão significativos. Consideramos que houve difusão do conhecimento justificada pelos critérios desenvolvimento económico e “*out-the-door*” com benefícios na entidade recetora.

7.3 Síntese da discussão

Quando analisamos os resultados como um todo, devemos também salientar os resultados relacionados com a avaliação do PIEP. As empresas, quer tenham colaborado num projeto de *I&D* ou realizado testes e ensaios, mostraram-se satisfeitas com os resultados e ainda afirmaram que existe uma boa relação qualidade preço. Estes resultados podem indicar que apesar das empresas terem expectativas muito altas antes de colaborarem com polo de inovação, recorrem ao PIEP para satisfazer fins muito específicos e conseguem atingir os fins pretendidos.

Em suma, as empresas selecionaram como “indiferente” a maioria dos impactos. No que concerne à correspondência dos impactos com as expectativas, as últimas foram maioritariamente inferiores ao desejado, no entanto quando pedimos aos inquiridos que avaliassem o trabalho desenvolvido com o PIEP as respostas foram positivas, considerando até que o preço da colaboração está em

conformidade com a qualidade do trabalho desenvolvido. As empresas têm expectativas demasiado elevadas antes de colaborar com o polo de inovação, quando o resultado em termos de impactos centra-se maioritariamente no aumento de volume de negócios, no registo de patente, na estratégia organizacional, na exposição internacional, na melhoria do produto existente e na imagem da empresa (em testes e ensaios apenas as três últimas são relevantes). Os resultados parecem indicar que estes são os impactos que as empresas mais valorizam, pois são os que consideram mais positivos e, sendo que avaliam positivamente a colaboração podemos concluir que foram estes fatores que as levaram a recorrer aos serviços do PIEP. Assim o balanço final é positivo, com as empresas satisfeitas com o trabalho executado, podemos então afirmar que o conhecimento/ tecnologia foi difundido.

Segundo o modelo de Bozeman, Rimes & Youtie (2014) a efetividade da transferência de tecnologia pode ser medida através de vários indicadores, neste estudo são de salientar, essencialmente, o impacto de mercado, o desenvolvimento económico, o capital científico, técnico e humano, o “*out-the-door*” e o valor público.

8. Conclusão

O estudo desenvolvido analisou a atividade do PIEP com o conjunto de entidades que colaborou no período de 2008 a 2014. O objetivo principal era perceber que efeitos tem um produtor de conhecimento junto das empresas com que colabora, e assim responder à pergunta de investigação “Quais os principais impactos sentidos pelas empresas após a colaboração com o PIEP?”

O panorama nacional nesta área não é o mais favorável, Portugal apresenta-se como um “inovador moderado” (OCDE, 2014), com claras assimetrias regionais, sendo o Norte – região em que opera o PIEP - considerada uma zona de inovação moderada, situando-se abaixo de Lisboa e do Centro do país. Ainda assim os dados nacionais indicam crescimento nestas áreas, as qualificações da população a aumentar, as universidades a melhorarem as suas performances, a colaboração internacional a crescer, assim como o número de registo de patentes. O cenário nacional mostra um país que quer tornar-se um *player* internacional nas áreas de *I&D* (Seabra, 2013).

Bozeman, Rimes & Youtie (2014) propõem um modelo composto por cinco dimensões que determinam a transferência de conhecimento: características do agente que transfere; características do meio de transferência; características do objeto transferido; procura do ambiente em que se insere; características do agente recetor. Neste sentido analisamos as variáveis volume de negócios, número de empresas, número de funcionários, VAB e produtividade média aparente nos setores de atividade do PIEP, classificados com o Cae, 721 e 712. Notamos que, ao longo do período temporal em análise (2008 a 2014), o setor de investigação e desenvolvimento de ciência físicas e naturais segue, regra geral, a tendência de crescimento do PIEP. Enquanto que o setor de testes e ensaios segue mais o padrão nacional, sem evidenciar um crescimento significativo. Verificamos a evolução dos setores (Cae 201.221,222) a jusante do PIEP a fim de perceber como evolui o mercado com que trabalha maioritariamente, a sua tendência é evolução positiva. Quanto ao PIEP, observamos um crescimento muito elevado principalmente a partir do ano de 2011. Podemos concluir que o agente transferidor apresenta um crescimento progressivo ao longo do horizonte temporal em análise e que as condições da procura são favoráveis, visto que os setores a jusante do PIEP também apresentam valores de evolução positiva.

O modelo de Bozeman, Rimes & Youtie (2014) afirma, ainda, que transferência de conhecimento pode ser efetiva com base em múltiplos critérios: pelo “Impacto de mercado”, pelo “Desenvolvimento económico”, pelo “Custo de oportunidade”, pelo “*Out-the-door*”, pelo “Capital humano, técnico e científico”, pelo “Valor público” e pelo “Político”. Neste sentido elaboramos um inquérito que nos permitisse perceber e quantificar os impactos da transferência de tecnologia de acordo com estes critérios. De acordo com a relação estabelecida entre os critérios de efetividade sugeridos por Bozeman, Rimes & Youtie (2014) e as questões colocadas, notamos que a transferência de tecnologia ser verificou essencialmente pelo impacto de mercado, o desenvolvimento económico, o *out-the-door* e no capital humano técnico e científico, pois impactos sentidos são fundamentalmente no volume de negócios, na área internacional, na estratégia organizacional, na imagem da empresa, no registo de patentes e na melhoria do produto existente.

No que diz respeito a efetividade da transferência de conhecimento no impacto de mercado foi possível quantificar esse efeito, assim com recurso à base de dados AMADEUS, à documentação do PIEP e às respostas dos inquiridos conseguimos verificar que após a colaboração com o PIEP gerou entre a 11 a 92 milhões de euros em termos anuais. É de referir que este é o único critério de efetividade que permite quantificar o valor da transferência de conhecimento.

Os resultados dos inquéritos revelaram que não houveram resultados negativos, apenas positivos ou indiferentes, no entanto a maioria não correspondeu às expectativas das empresas. O teste estatístico de Wilcoxon revelou que os resultados eram maioritariamente inferiores aos impactos. Ainda assim quando inquiridas sobre a qualidade do trabalho do PIEP as empresas mostraram-se muito satisfeitas sem qualificar nenhum efeito como negativo e a afirmar, maioritariamente, que o preço da colaboração estava de acordo com a qualidade.

Os resultados são positivos e no que diz respeito à pergunta de investigação “Quais os principais impactos sentidos pelas empresas após a colaboração com o PIEP?”, podemos afirmar que sentem efeitos, essencialmente, no volume de negócios, na área internacional, na estratégia organizacional, na imagem da empresa, no registo de patentes e na melhoria do produto existente e que são estes os resultados que procuravam antes da colaboração.

8.1 Limitações do estudo

O estudo desenvolvido é inovador, não sendo conhecidos casos de avaliações de centros tecnológicos e do impacto gerado pela sua atividade o que dificultou a orientação do questionário e das variáveis a analisar.

Não é possível fazer com que todas as expectativas correspondam aos impactos, pois antes de uma colaboração nenhuma empresa espera resultados negativos. Além disso nem todos os efeitos percebidos pelas organizações são expectáveis e vice-versa. Neste contexto, surge uma limitação: a correspondência do quadro de expectativas ao quadro de impactos. Uma correspondência perfeita teria tornado mais eficiente a organização e compreensão dos dados, evitando a criação dos domínios que tornam a apresentação de resultados muito extensiva. Além disso a escala de comparação também teria tornado o processo menos complexo, pois evitávamos a adaptação da tabela, que por aglomerar respostas levou à perda de alguma informação. Ainda que reconheçamos a limitação não a poderíamos ter ultrapassado, pois não seria possível relacionar perfeitamente os dois grupos.

Quando inquiridas sobre qual a percentagem do volume de negócios associado à colaboração com o PIEP, seleccionamos uma série de intervalos o que acabou por se tornar uma limitação pois só sabemos o intervalo de valores entre o qual está o valor realmente gerado pelo PIEP. Permitir a resposta aberta teria ultrapassado esta limitação, embora com erros de reporte mais elevados. Neste contexto tivemos que tomar uma opção, optamos pelos intervalos, pois já são poucas as empresas que realizaram projetos com o PIEP (46), seria imprudente arriscar em não ter respostas suficientes e por consequência não medir o valor que o PIEP criou em termos de volume de negócios.

O tempo foi também uma limitação, o inquérito previa a avaliação de mais impactos (por exemplo o financiamento das colaborações) o que não foi possível, sendo a duração do estágio de 9 meses.

8.2 Propostas de estudos futuros

O estudo apresentado centrou-se nos impactos sentidos pelas organizações. No futuro seria interessante avaliar os impactos sentidos consoante o financiamento da colaboração. Isto é avaliar quais os resultados mais positivos, os das empresas financiadas com fundos comunitários ou com capital próprio.

Para um projeto mais ambicioso, seria muito interessante tentar perceber qual a evolução das empresas que trabalharam com o PIEP. Seria, também, interessante investigar qual dos critérios de efetividade tem um peso maior na difusão do conhecimento.

O estudo de caso do PIEP pode ser também introdutório a novos estudos similares em outros centros tecnológicos, ou outras entidades produtoras de conhecimento.

9. Bibliografia

- Audretsch, D., Bozeman, B., Combs, K., Feldman, M., Link, A., Siegel, D., . . . Wessner, C. (2002). The Economics of Science and Technology. *Journal of Technology Transfer*, 155-203.
- Baraňano, A. M. (2008). *Métodos e Técnicas de Investigação em Gestão*. Lisboa: Sílabo.
- Bozeman, B., Rimes, H., & Youtie, J. (2014). The Evolving State-of-the-Art in Technology Transfer Research: Revisiting the Contingent Effectiveness Model. *Elsevier*, 34-49.
- Cabral, M. C., & Lopes, H. (s.d.). *Inovação, Investigação & Desenvolvimento e Relações Universidade-Empresa*. Mimeo.
- Chen, C., & Hicks, D. (2004). Tracing Knowledge Diffusion. *Scientometrics*, 199-211.
- Comissão Europeia (1995) *Greens Paper on Innovation*. Bruxelas.
- Comissão Europeia (2014). *Innovation Union Scoreboard*. Bruxelas.
- Coutinho, C. P. (2013). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Davies, S. (1979). *The Diffusion of Process Innovations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dosi, G. (1988). The Nature the Innovation Process. In G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, L. Soete, & G. Silverberg, *Technical Change and Economic Theory* (pp. 221-238). London: Printer Publishers.
- Drucker, P. F. (1985). *Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles*. New York: Harper and Row.
- Freeman, C., & Soete, L. (1997). *The Economics of Industrial Innovation*. London: Routledge.
- Funderburg, D., & Tirole, J. (1985). Preemption and Rent Equalization in the Adoption of New Technology. *The Review of Economic Studies*, 383-401.

- Geroski, P. A. (2000). Models of Technology Diffusion. *Elsevier*, 603-625.
- Hall, B., & Rosenberg, N. (2010). *Economics of Innovation*. Amsterdam: North Holland.
- Karshenas, M., & Stoneman, P. L. (1993). Rank, Stock, Order, and Epidemic Effects in the Difussion of New Process Technologies: an Empirical Model. *The RAND Journal of Economics*, 503-528.
- Lundvall. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Printer Publishers.
- Marques, C., Salgado, J., Rodrigues, R., Moreira, M., & Melo, L. (2006). *Fundamentos de Gestão*. Lisboa: Editorial Presença.
- Narayanan, V. K. (2001). *Managing Technology and Innovation for Competitive Advantge*. Upper Sandle River, New Jersey: Prentice-Hall.
- OCDE. (2005). *Manual de Oslo: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*.
- OCDE. (2007). *Manual de Frascati: Proposta de Práticas Exemplares para Inquéritos sobre Investigação e Desenvolvimento Experimental*. Coimbra: F- iniciativas.
- Quirnbach, H. C. (1986). The Diffusion of New Technology and the Market for an Innovation. *The RAND Journal of Economics*, 33-47.
- Reinganun, J. F. (1981). Market Structure and the Diffusion of New Technology. *The Bell Journal of Economics*, 618-624.
- Reis, E., Melo, P., Andrade, R., & Calapez, T. (2001). *Estatística Aplicada*. Lisboa: Silabo.
- Relatório de Contas PIEP (2008-2014)
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. London: The Free Press.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. London: Transaction Publishers.
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business Cycles: A Theoretical Historical and Statistical Analysis of the*

Capitalist Process. London: Mcgraw-Hill.

Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York : Harper Brothers.

Seabra, M. (2013). *Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação: Desafios, Forças e Fraquezas Rumo a 2020*. Mimeo.

Utterback. James, M. (1994). *Innovations, Mastering the Dynamics of Innovation*. Boston: Harvard Business School.

Anexos

Anexo I: Inquéritos PIEP

Ecossistema PIEP

O presente inquérito foi realizado pelo PIEP em colaboração com a Escola de Economia e Gestão da Universidade do Minho com o objectivo de avaliar o impacto da actividade do PIEP no conjunto de organizações com que colabora.

As respostas são confidenciais e apenas servem o fim expresso.

É um questionário breve, demorará apenas 5 a 10 minutos a completá-lo.

Agradecemos desde já a sua colaboração!

***Obrigatório**

1. Identificação

1.1 Nome da organização *

1.2 Localização da organização *

1.3 Nome da pessoa que responde ao inquérito *

1.4 Função da pessoa que responde ao inquérito *

1.5 Contacto de e-mail *

2. Colaboração com centros tecnológicos e pólos de investigação

2.1 Que centro tecnológicos ou pólos de investigação conhece para além do PIEP? *

Pode seleccionar mais do que uma opção.

- ☐ AIMPLAS - Instituto Tecnológico del Plástico
- ☐ CEiiA - Centro de Excelência para a Inovação da Indústria Automóvel
- ☐ CTAG - Centro Tecnológico de Automoción de Galicia

- ☐ Cenit - Centro Associativo Inteligência Têxtil
- ☐ Centimfe - Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos
- ☐ CTC - Centro de Transferência e Valorização do Conhecimento
- ☐ INL - Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia
- ☐ Outra:

2.2 Já trabalhou com algum centro tecnológico ou pólo de investigação que não o PIEP? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

2.3 Se respondeu sim, indique qual ou quais.

2.4 Se respondeu sim ao ponto 2.2, quantas vezes colaborou com outros centros ou pólos?

- ☐ Uma vez
- ☐ De duas a cinco vezes
- ☐ Mais de cinco

3. Relação com o PIEP

3.1 Como tomou conhecimento do PIEP e das suas actividades? *

Pode seleccionar mais do que uma opção.

- ☐ Internet
- ☐ Universidade do Minho
- ☐ Publicidade
- ☐ Colaboradores
- ☐ Clientes
- ☐ Parceiros
- ☐ Feiras ou eventos
- ☐ Outra:

3.2 Quantas vezes colaborou com o PIEP nos últimos cinco anos? *

- ☐ Uma vez
- ☐ Duas a cinco vezes
- ☐ Mais de cinco vezes

3.3 Porque optou por colaborar com o PIEP? *

Pode seleccionar mais do que uma opção.

- ☐ Relação qualidade - preço
- ☐ Qualidade
- ☐ Preço
- ☐ Localização
- ☐ Polivalência do pólo de inovação
- ☐ Área de actividade

☐ Capacidade técnica☐ Recursos humanos☐ Outra: **3.4 Como foram financiadas as colaborações com o PIEP? ***

Pode seleccionar mais do que uma opção.

☐ Capital próprio☐ Capital alheio☐ Fundos comunitários (exemplo: QREN)☐ Outra: **3.5 Qual o âmbito das colaborações? ***

Pode seleccionar mais do que uma opção.

☐ Testes e ensaios☐ Diagnóstico de falhas☐ Engenharia☐ Processamento☐ Desenvolvimento de projecto de I&D+i☐ Formação especializada☐ Outra: **3.6 Em que sector de actividade colaborou com o PIEP? ***

Pode seleccionar mais do que uma opção.

☐ Ambiente☐ Energia☐ Calçado☐ Electrónica☐ Construção☐ Aeronáutica☐ Ferrovia☐ Automóvel☐ Biomédica☐ Outra: **3.7 Qual a razão que levou a sua organização a recorrer ao PIEP? ***

Pode seleccionar mais do que uma opção.

☐ Antecipar a concorrência☐ Acompanhar a evolução de um cliente☐ Responder às necessidades de mercado☐ Necessidade de inovar☐ Imposição de regras do programa☐ Outra: **3.8 Actualmente tem algum projecto a decorrer com PIEP? ***

- ☐ Sim
- ☐ Não

3.9 Se respondeu sim à questão anterior, qual o âmbito da colaboração actual?

Pode seleccionar mais do que uma opção.

- ☐ Testes e ensaios
- ☐ Diagnósticos de falha
- ☐ Engenharia
- ☐ Processamento
- ☐ Desenvolvimento de projecto de I&D+i
- ☐ Formação especializada
- ☐ Outra:

3.10 Qual o sector de actividade da actual colaboração ? *

Pode seleccionar mais do que uma opção.

- ☐ Ambiente
- ☐ Energia
- ☐ Calçado
- ☐ Electrónica
- ☐ Construção
- ☐ Aeronáutica
- ☐ Ferrovia
- ☐ Automóvel
- ☐ Biomédica
- ☐ Outra:

4. Expectativas iniciais sobre o PIEP

4.1 Antes de colaborar com o PIEP pretendia: *

Classifique a medida consoante o grau de importância para a organização

	Nada importante	Pouco importante	Indiferente	Importante	Muito importante
Criar um produto inovador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Criar um novo tipo de serviço	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentar o volume de negócios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentar as vendas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentar a quantidade de serviços prestados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhorar a prestação de serviços	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentar a carteira de clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Nada importante	Pouco importante	Indiferente	Importante	Muito importante
Melhorar a produtividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhorar processos internos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhorar um produto existente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhorar a imagem da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investir numa nova área	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolver uma área já existente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentar a exposição internacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentar a rentabilidade da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Impactos na organização

5.1 Impacto no volume de negócios

5.1.1 Após a colaboração com o PIEP os efeitos no volume de negócios da organização foram: *

Classifique de 1 a 5 sendo 1 - muito negativo; 2 - negativo; 3 - indiferente; 4 - positivo; 5 - muito positivo;

1 2 3 4 5

Muito negativo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito positivo

5.1.2 Se classificou com mais de 3 na pergunta anterior, indique que percentagem do volume de negócios está associada à colaboração com o PIEP. *

- ☐ < 5%
- ☐ [5% - 10%[
- ☐ [10% - 20%[
- ☐ [20% - 40%[
- ☐ [40% - 60%[
- ☐ [60% - 80%[
- ☐ = / > 80%

5.2 Impacto na actividade internacional

5.2.1 A organização entrou em algum novo mercado internacional nos últimos cinco anos? *

- ☐ Não
- ☐ Sim, em um novo mercado
- ☐ Sim, em dois novos mercados
- ☐ Sim, mais do que três mercados

5.2.2 A colaboração com o PIEP contribuiu para a entrada da organização num novo mercado? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

5.2.3 Em média, qual o volume de exportações da sua organização em percentagem do volume de negócios nos últimos cinco anos? *

- ☐ < 20%
- ☐ [20% - 40%[
- ☐ [40% - 60%[
- ☐ [60% - 80%[
- ☐ = / > 80%

5.2.4 A colaboração com o PIEP contribuiu para o aumento das exportações da entidade?

Classifique de 1 a 5 sendo 1 - não contribuiu; 2 - contribuiu pouco; 3 - contribuiu razoavelmente; 4 - contribuiu; 5 - contribuiu muito

1 2 3 4 5

Não contribuiu ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Contribuiu muito

5.3 Impacto nos recursos humanos

5.3.1 Decorrente da colaboração com o PIEP aumentou o número de colaboradores da organização? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

5.3.2 Se respondeu sim à questão anterior, quantos colaboradores contratou?

Selecione o número de novos contratados consoante o nível de qualificação.

	1	2	3	4	5	+ de 6
Doutoramento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mestrado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Licenciatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Secundário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5.3.3 Se respondeu sim, à 5.3.1, qual o vínculo laboral dos novos colaboradores?

Selecione o número de novos colaboradores consoante o vínculo laboral

	1	2	3	4	5	+ de 6
Bolsas de investigação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contrato com termo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contrato com termo incerto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	1	2	3	4	5	+ de 6
Contrato sem termo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5.4 Impacto no I&D

5.4.1 Qual a despesa da organização com I&D em percentagem do volume de negócios? *

- ☐ < 1%
☐ [1% - 3%[
☐ [3% - 5%[
☐ [5% - 7%[
☐ [7% - 10%[
☐ = / > 10%

5.4.2 Qual a percentagem de investimento total em I&D é realizado fora da empresa? *

- ☐ < 10%
☐ [10% - 20%[
☐ [20% - 40%[
☐ [40% - 60%[
☐ [60%- 80%[
☐ = / > 80%

5.4.3 Qual a percentagem de despesa com I&D gasta na colaboração com o PIEP? *

- ☐ < 10%
☐ [10% - 20%[
☐ [20% - 40%[
☐ [40% - 60%[
☐ [60% - 80%[
☐ = / > 80%

5.4.5 A colaboração com o PIEP gerou: *

- ☐ Copyright
☐ Licença
☐ Literatura
☐ Registo de patente
☐ Outra:

5.5 Outros impactos

5.5.1 Como classifica o impacto da colaboração com o PIEP nas seguintes áreas: *

	Muito negativo	Negativo	Indiferente	Positivo	Muito positivo
Investimento em novas áreas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Muito negativo	Negativo	Indiferente	Positivo	Muito positivo
Melhoria de produto já existente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produtividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Processos internos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagem da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estratégia organizacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rentabilidade do activo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rentabilidade das vendas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento das encomendas a fornecedores devido a aumento da produção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuição das encomendas a fornecedores devido a melhorias no processo produtivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5.5.2.Os efeitos notados são nas mesmas áreas em que a empresa colaborou com o PIEP? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

6. Avaliação da colaboração com o PIEP

6.1 Como classifica o trabalho executado pelo PIEP? *

Classifique de 1 a 5 sendo 1 - muito negativo; 2 - negativo; 3 - razoável; 4 - positivo; 5 - muito positivo;

1 2 3 4 5

Muito negativo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito positivo

6.2 Considera que a colaboração correspondeu às expectativas iniciais? *

Classifique de 1 a 5 sendo 1 - discordo totalmente; 2 - discordo; 3 - concordo razoavelmente; 4 - concordo; 5 - concordo totalmente;

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concorde totalmente

6.3 Com que regularidade recebe informação do PIEP? *

Classifique de 1 a 5 sendo 1 - muito raramente; 2 - raramente; 3 - por vezes; 4 - frequentemente; 5 - muito frequentemente;

1 2 3 4 5

Muito raramente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito frequentemente

6.4 Que tipo de informação gostaria de receber? *

- ☐ Novos projectos
- ☐ Novos desenvolvimentos na área de polímeros
- ☐ Novos desenvolvimentos na área de compósitos
- ☐ Informação institucional
- ☐ Novos serviços
- ☐ Outra:

6.5 Consegue contactar o PIEP sempre que necessita?

Classifique de 1 a 5 sendo 1 - muito dificilmente; 2 - dificilmente; 3 - com alguma facilidade; 4 - facilmente; 5 - muito facilmente;

1 2 3 4 5

Muito dificilmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito facilmente

6.6 Como considera os preços praticados pelo PIEP?

Classifique de 1 a 5 sendo 1 - muito baixo; 2 - baixo; 3 - razoável; 4 - alto; 5 - muito alto;

1 2 3 4 5

Muito baixo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito alto

6.7 Como classifica os preços do PIEP quando comparados com outros centros tecnológicos ou pólos de investigação? *

Classifique de 1 a 5 sendo 1 - muito baixo; 2 - baixo; 3 - razoável; 4 - alto; 5 - muito alto;

1 2 3 4 5

Muito baixos ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito altos

6.8 Como classifica a relação qualidade - preço da colaboração com o PIEP? *

Classifique de 1 a 5 sendo 1 - muito negativo; 2 - negativo; 3 - razoável; 4 - positivo; 5 - muito positivo;

1 2 3 4 5

Muito negativo ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito positivo

6.9 Gostaria de deixar alguma sugestão ao PIEP?

Enviar

Nunca envie palavras-passe através dos Formulários do Google.

Anexo II: Guião para contacto com empresas

Guião para contato com empresas

Boa tarde, o meu nome é XX, estou a contactá-los do Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros, da Universidade do Minho. Estamos a realizar um inquérito com o objectivo de avaliar o impacto da actividade do PIEP na economia e nas organizações com que colaborou ou colabora. Poderia encaminhar-me a chamada para o Departamento financeiro ou de I&D?

Após o encaminhamento da chamada, efetuar novamente uma breve apresentação pessoal (e da entidade/empresa de origem), e referir o objetivo do telefonema.

Em regra, salvo exceções, não é usual chegar à fala direta com o responsável do departamento pretendido, mas com o secretariado. Nesse caso, devemos solicitar (ao secretariado) o nome/email institucional do responsável. Quando tal não for possível, deveremos registar o nome/telefone e email do elemento do secretariado para podermos encaminhar o nosso pedido.

Enviar o pedido pretendido por email. No exemplo supracitado, seria o inquérito, endereçado ao Representante Y.

É usual não obter resposta imediata ao nosso email, sendo necessário voltar a telefonar, várias vezes, para reforçar o pedido. Por isso, é tão importante o registo do número do secretariado, de modo a mais facilmente podermos obter feedback.

Exemplo: Boa tarde, estou a telefonar Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros, da Universidade do Minho, poderá encaminhar a chamada para a secretária do Representante Y?

Chegados ao secretariado: Boa tarde, o meu nome é X, estou a telefonar Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros, da Universidade do Minho. Enviámos um inquérito no passado dia X, para o email XXX, referente à avaliação dos impactos do PIEP na economia e nas organizações com que colabora, mas não obtivemos resposta. Seria possível confirmar se o Responsável Y estará disponível ou se podemos contar com outro representante da Vossa empresa? Obrigada.